MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

# ARCHIVES

DES

# MISSIONS SCIENTIFIQUES.

# RAPPORT

SUR

LES TRAVAUX DE LA COMMISSION

CHARGÉE PAR M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

D'ÉTUDIER

# LA FAUNE SOUS-MARINE

DANS LES GRANDES PROFONDEURS DE LA MÉDITERRANÉE

ET DE L'OCÉAN ATLANTIQUE,

PAR

M. ALPHONSE MILNE EDWARDS,

MEMBRE DE L'INSTITUT.

Monsieur le Ministre,

En terminant le rapport que j'ai eu l'honneur de vous présenter l'année dernière sur les dragages faits au mois de juillet par *le Travailleur,* j'exprimais le vœu que cette expédition, si féconde en résultats, ne fût pas la dernière de ce genre, et qu'il fût possible d'explorer de la même manière la mer Méditerranée.

Comprenant l'importance des résultats que donneraient de semblables explorations, au point de vue du progrès des sciences naturelles et de la physique du globe, vous avez bien voulu vous entendre avec M. le Ministre de la marine pour que *le Travailleur*

fût, cette année encore, mis à notre disposition; et vous avez chargé M. Milne Edwards, comme président de la commission des missions, d'organiser l'expédition. Les naturalistes qui devaient s'embarquer étaient :

MM. A. Milne Edwards, de l'Institut, *vice-président;*
de Folin, directeur du journal intitulé *les Fonds de la mer;*
L. Vaillant, professeur au Muséum;
E. Perrier, professeur au Muséum ;
Marion, professeur à la Faculté des sciences de Marseille;
Fischer, aide-naturaliste au Muséum.

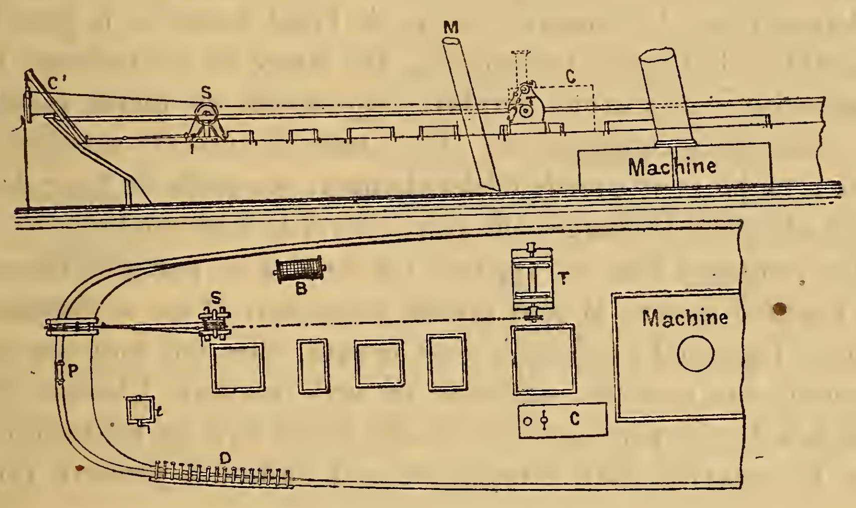
M. le docteur Viallanes avait été adjoint à la commission à titre d'auxiliaire.

Afin de rendre plus certaine la réussite de cette campagne, M. le Ministre de la marine avait bien voulu confier encore le commandement du *Travailleur* à M. le lieutenant de vaisseau E. Richard, qui, l'année précédente, avait dirigé l'expédition et qui, depuis cette époque, n'avait cessé d'étudier la question des dragages à de grandes profondeurs. M. Richard a rendu à la commission les plus grands services, car l'expérience qu'il avait acquise et les recherches qu'il avait faites lui ont permis d'organiser l'outillage du *Travailleur* d'une manière à la fois simple et pratique, et de régler les manœuvres avec une précision que nous avons souvent admirée.

C'est d'ailleurs avec une véritable satisfaction que nous remercions les officiers de marine de l'ardeur avec laquelle ils nous ont aidés dans nos travaux. M. Jacquet et M. Villegente, qui en 1880 étaient à bord du *Travailleur,* avaient tous deux été nommés depuis cette époque lieutenants de vaisseau. Leur nouveau grade les appelait à de nouvelles fonctions; mais ils ont tenu à poursuivre une tâche qu'ils avaient si bien commencée l'année précédente, et ils ont continué leur service à bord. M. Bourget, enseigne de 1<sup>re</sup> classe, et M. le docteur Rangé ont été aussi pour nous des collaborateurs précieux, et nous sommes heureux de proclamer, au retour, que, pendant cette longue navigation, un même esprit n'a cessé d'animer les membres de la commission scientifique et les officiers de la marine. L'entente la plus cordiale a présidé à leurs relations, et si nous avons pu, malgré l'état de la mer et dans des conditions de navigation parfois difficiles, multiplier nos inves-

tigations, nous le devons en majeure partie au zèle des officiers, qui n'ont jamais hésité à doubler leurs heures de service et à surmonter bien des fatigues pour arriver à utiliser tous les moments pendant lesquels des recherches pouvaient être faites, car chaque fois que les circonstances étaient favorables on draguait jour et nuit.

*Le Travailleur* avait été muni, dans le port de Rochefort, d'un outillage excellent, et M. le vice-amiral de Jonquières d'abord, puis M. le vice-amiral Véron, préfets maritimes, n'avaient rien négligé pour assurer le succès de notre expédition. Je n'ai pas à décrire ici *le Travailleur;* j'ai déjà donné à son sujet, dans mon précédent rapport, des détails suffisants. Il me suffira de rappeler que c'est un aviso à roues actionné par une machine de 150 chevaux, muni, pour le service des dragages et sondages, d'une chaudière locomobile de la force de 16 chevaux, placée sur le pont, et d'un treuil à vapeur pourvu de tambours de diverses grosseurs sur lesquels s'enroulent les lignes de dragues ou les courroies destinées à mettre en mouvement l'appareil de sondage.




Plan de l'arrière du *Travailleur*[1].

Grâce à l'expérience acquise l'année dernière, les sondages ont

[1] S, bobine sur laquelle s'enroule le fil d'acier du sondeur. Elle est mise en mouvement par la courroie du treuil à vapeur placé en arrière. — C, chaudière du treuil à vapeur. — C', poulie et accumulateur destinés à diriger le fil et à amortir les secousses provenant du mouvement du bateau. — B, bobine sur laquelle était enroulée la petite ligne destinée à l'immersion des bouteilles à eau. — D, tiges en fer sur lesquelles était enroulée la ligne des dragues. — P, poulie de bronze située à l'arrière et sur laquelle glissait la ligne de drague quand on remontait celle-ci. — T, treuil destiné à mouiller la ligne de drague.

été faits avec une grande précision, à l'aide du fil d'acier désigné sous le nom de *corde à piano* et mesurant environ 3 millimètres de circonférence. Le poids du kilomètre de fil n'atteint pas 7 kilogrammes, et sa résistance à la rupture est de 140 kilogrammes. On ne chargeait pas le sondeur au delà de 23 kilogrammes, et l'on obtenait une vitesse de déroulement de 175 mètres par minute, ce qui permettait d'atteindre en 20 minutes un fond de 3,500 mètres. Un compteur, recevant le mouvement d'une vis excentrique à l'axe, enregistrait chacun des tours de la bobine sur laquelle le fil était enroulé. Le nombre des révolutions de la roue, multiplié par la circonférence moyenne des tours de fil d'acier, donnait la profondeur. C'est sir William Thomson qui, le premier, a imaginé cet excellent procédé de sondage; il a été employé d'abord par le capitaine Belknap, commandant le *Tuscaroa,* de la marine des États-Unis, dans une série de sondages reliant San Francisco au Japon, puis par le commandant Sigsbey, à bord du *Blake,* où M. A. Agassiz faisait ses recherches zoologiques.

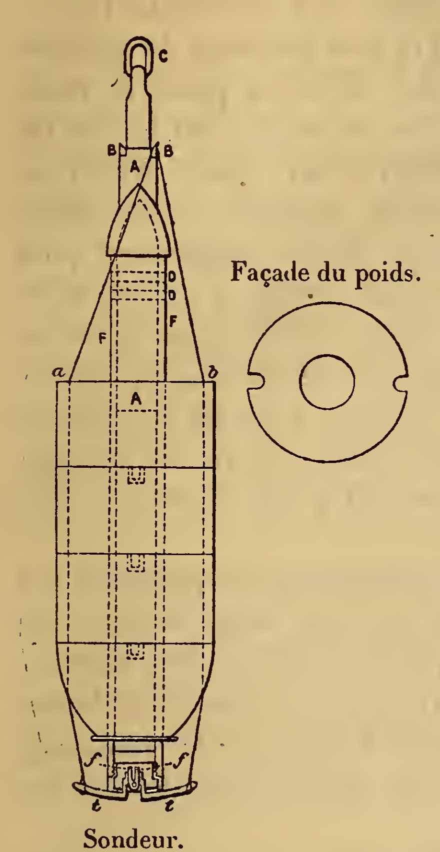
Aujourd'hui, *la Charente,* navire de l'État destiné à la pose de nos câbles électriques sous-marins, fait usage de ce système. Le sondeur que nous avons employé appartenait au même modèle que celui de la campagne de 1880, mais il avait été modifié de façon à toujours assurer le déclenchement des poids de fonte dont on est obligé de le charger afin d'en activer la descente [1].

Les soupapes dont cet appareil est muni à sa partie inférieure ont fonctionné avec la plus grande précision, et en se fermant, lorsque l'appareil s'enfonçait dans la vase, elles ont toujours emprisonné une quantité suffisante de cette matière. Chacune des branches des soupapes avait été munie d'une sorte de petite cuiller dont la concavité était remplie de suif destiné à prendre l'em-

[1] F est un tube de métal dans lequel glisse une pièce en fer A, sur laquelle sont pratiquées deux encoches B, B destinées à recevoir le fil métallique supportant les poids de lest; elle porte à sa partie inférieure des ergots D, D qui glissent dans des rainures pratiquées dans le tube. En haut du tube est vissée une pièce ogivale en bronze percée pour le passage de la tige A. En bas est vissée également une boîte cylindrique en bronze, prolongeant le tube et portant à sa partie inférieure deux clapets *f, f* s'ouvrant en ailes de papillon de bas en haut. Chacun de ces clapets est pourvu d'un mouvement de sonnette. Les branches *t* sont verticales lorsque les clapets sont fermés et horizontales quand ils sont ouverts.

Les poids dont on charge le sondeur ont la forme de disques *a, b* percés d'un trou central; les uns pèsent 23 kilogrammes, les autres 19 kilogrammes seule-

preinte des lits de roche et à rapporter du sable, du gravier ou des coquilles; elles suppléaient alors au fonctionnement du tube sondeur, dont l'efficacité est limitée aux fonds de vase ou d'argile.



Sondeur.

Le matériel de dragage se composait : de quatre grandes dragues en fer galvanisé, garnies de deux filets emboîtés et protégés par une chemise de toile à voiles; de quatre petites dragues, dont l'une était munie, en avant, d'un râteau destiné à fouiller la vase ou le sable et à ramener ainsi dans la poche de la drague les coquilles et les animaux qui vivent enfouis; de deux dragues construites par les soins de M. de Folin, et qui, à l'aide d'un mécanisme particulier, descendaient fermées et ne s'ouvraient que quand elles étaient arrivées sur le fond.

Les dragues ne ramènent que rarement de grands animaux; elles se remplissent rapidement de sable ou de vase, et, frottant lourdement sur le fond, elles brisent et mutilent souvent les récoltes. Aussi, en 1880, avions-nous trouvé un grand avantage à nous servir du chalut; mais la manœuvre de ces filets devient presque impossible à une grande profondeur, parce qu'ils ne tombent pas toujours du côté convenable, parce que la poche du filet se retourne, et pour d'autres causes qu'il serait superflu d'énumérer ici. Aussi,

ment. Deux rainures pratiquées suivant deux génératrices opposées reçoivent le fil de suspension.

Pour faire fonctionner le sondeur, on le suspend par l'anneau C. Les poids de lest sont enfilés sur le tube et y sont maintenus par le fil de fer qui se capelle dans l'encoche B. Quand le tube touche le fond, la tige A s'enfonce en vertu de son poids; le fil de fer est décroché, et les poids sont rendus libres; le sondeur reste seul attaché à la ligne. Les disques de lest, en glissant le long du tube, brisent les fils qui tiennent les soupapes relevées, ils abaissent celles-ci et ferment l'orifice inférieur de manière à y retenir la vase qui est entrée dans le tube. On remonte alors le sondeur en abandonnant les poids.

après avoir passé plusieurs heures à immerger cet instrument, nous est-il arrivé plus d'une fois de le relever tout à fait vide. M. E. Richard, pour remédier à ces inconvénients, avait fait construire un grand chalut dont la bouche était maintenue béante par une armature spéciale de façon à se bien présenter de quelque côté que l'appareil tombât sur le fond; de larges patins de bois, disposés en avant, glissaient sur la vase en empêchant le filet de s'y enfoncer. Ce chalut pouvait balayer un espace d'environ 7 mètres de large, et nous lui devons de superbes récoltes. Deux autres chaluts plus petits, plus légers et d'un maniement plus facile avaient été construits sur le même modèle et ont été d'un emploi courant. Enfin, une grande toile attachée à une pièce de bois était couverte de fauberts, de filets, et devait balayer le lit de la mer; mais ce dernier instrument ne nous a rendu que peu de services, et nous avons renoncé à son usage, préférant attacher simplement de gros paquets d'étoupe soit à une corde, soit aux côtés et à l'arrière des dragues.

Devant opérer à de très grandes profondeurs et en prévision des accidents inévitables, *le Travailleur* avait été muni de plus de 15,000 mètres de lignes de dragues, variant entre $0^{m},075$ et $0^{m},06$ de circonférence. Nous avions aussi près de 10,000 mètres de lignes plus faibles et disposées sur de grosses bobines. Enfin beaucoup d'autres cordes avaient été embarquées en prévision des besoins de l'expédition.

Ces lignes de dragues ont en général bien fonctionné; mais elles sont encombrantes, elles s'immergent et ne se relèvent que lentement; il nous fallait près d'une heure pour en enrouler 1,000 mètres, et leur résistance à la traction était très limitée. Quand la drague était lourdement chargée ou lorsqu'elle s'engageait dans les rochers, il fallait procéder avec des précautions qui retardaient beaucoup l'opération. Il y aurait grand avantage à employer, comme l'ont fait les Américains, un câble en fil d'acier d'une circonférence de $0^{m},028$, qui ne se rompt que sous une charge de près de 4 tonnes. Ce câble, enroulé sur un vaste tambour mû par la vapeur, s'enfonce avec une très grande vitesse et remonte de même; aussi peut-on, dans un court espace de temps, multiplier beaucoup les dragages et ramener des charges plus lourdes, sans crainte de rupture. Ce câble d'acier présente pour les dragages la même supériorité sur la ligne de chanvre que pour

les sondages la corde de piano sur les cordes ordinaires. Si une autre expédition s'organise, il y aurait de très grands avantages à modifier dans ce sens l'outillage que nous avons employé.

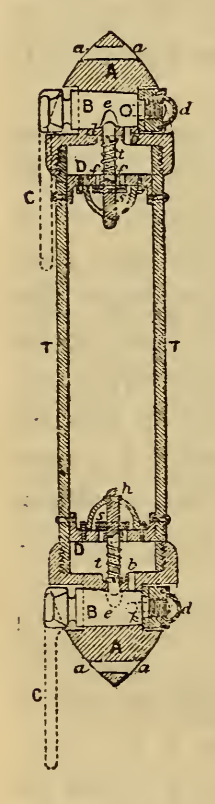
Pour recueillir les animaux enfouis dans la vase que la drague ramène, il faut tamiser celle-ci avec beaucoup de soin. En 1880, nous exécutions ce travail à la main avec un jeu de petits tamis emboîtés les uns dans les autres et garnis de toile métallique à mailles de plus en plus petites. Cette opération très fatigante durait parfois plus d'une journée quand un seul dragage avait ramené, comme cela arrivait souvent, près d'un demi-mètre cube de vase. Aussi avons-nous mis en usage, cette année, un système beaucoup plus expéditif et consistant en une série superposée de très grands cadres de toile métallique montés sur galets et auxquels il suffisait d'imprimer un faible mouvement de va-et-vient pendant que l'on arrosait avec précaution la surface; de cette manière on gagnait un temps précieux. Le contenu de la drague pouvait être lavé et tamisé en moins d'une heure.

Les thermomètres de Miller Casella, dont nous nous sommes servis, quelque bien protégés qu'ils soient par une enveloppe de cuivre, sont d'un maniement délicat à cause de leur fragilité, et ils ne donnent que des maxima et des minima, de façon que, pour avoir avec certitude la température du fond, il faut en étager plusieurs à des profondeurs graduées. Il faut aussi éviter avec soin les secousses qui pourraient faire glisser les curseurs; notre savant confrère, M. Bréguet, pour remédier à ces inconvénients, a imaginé un instrument beaucoup plus parfait, qui pourra fournir, à un moment donné, la température exacte de la couche d'eau où il sera placé; cet appareil est en voie de construction, et nous espérons pouvoir en faire usage dans d'autres circonstances.

L'année dernière, nous n'avions aucun appareil pour puiser de l'eau à diverses profondeurs. Cependant il y avait un grand intérêt à savoir si la composition de ce liquide variait suivant la couche dans laquelle il était puisé; les bouteilles à eau employées à bord du *Challenger* et à bord du *Blake* n'auraient pu être construites dans le court espace de temps dont nous disposions; aussi M. E. Richard, aidé de M. Villegente, a-t-il dû étudier d'une manière toute particulière cette question, et le plan qu'ils ont dressé a été réalisé avec beaucoup de succès dans l'arsenal de Rochefort. C'est ainsi que nous avons eu à notre disposition six

de ces bouteilles à eau dont nous avons reconnu les bonnes qualités.

Ce sont des tubes métalliques terminés à leurs deux extrémités par un tronc de cône au-dessous duquel est placé un robinet s'ouvrant ou se fermant au moyen d'un assez long levier, qui, dans ces deux positions, se place tantôt perpendiculairement, tantôt parallèlement au tube. Quand le robinet est ouvert, sa clef presse sur une tige intérieure centrale à laquelle est fixée une soupape de caoutchouc qui ferme l'ouverture d'une cloison intérieure située au-dessous du robinet; la soupape est alors soulevée et permet à l'eau d'entrer librement. Quand, au contraire, le robinet est fermé, cette même tige se trouve libre, parce que son extrémité se loge dans une excavation ménagée dans la clef du robinet; elle obéit alors à un ressort qui amène la fermeture de la soupape.



Bouteille à eau[1].

Pour employer cet appareil, on l'attache verticalement à une ligne de sonde, ses deux robinets sont ouverts, et son levier fait un angle droit avec le tube métallique; pendant l'immersion, le mouvement de descente détermine un courant; l'eau, entrant par l'orifice inférieur et sortant par l'orifice supérieur, se renouvelle facilement, et, lorsque la bouteille, après avoir atteint la profondeur voulue, y a séjourné quelque temps, on laisse tomber du navire, le long de la corde, une lourde bague de fonte dont le vide central est suffisant pour que, dans sa chute le long de la ligne d'immersion, elle franchisse chaque bouteille en abaissant les leviers sans rester accrochée à l'appareil. Ce mouvement des leviers ferme les robinets et en même temps dégage les tiges des soupapes qui s'appliquent contre l'orifice intérieur de la bouteille; on a ainsi une double fermeture, celle du robinet et celle de la soupape, qui non seulement empêche toute introduction du liquide ambiant, mais résiste avec beaucoup de force au mouvement d'expansion des gaz conte-

[1] A, partie ogivale vissée sur le tube TT. Elle renferme (fig. 3) :

1° Un canal *a, a* servant pour l'amarrage de l'appareil sur la ligne d'immersion;

nus dans l'eau et qui tendent à s'échapper par suite de la décompression rapide à laquelle ils sont soumis. En effet, tout mouvement de dilatation qui se produit à l'intérieur de la bouteille a pour effet d'appuyer plus fortement sur les soupapes de caoutchouc et de fermer plus hermétiquement les ouvertures; aussi nous est il arrivé bien souvent, au moment où nous retirions les bouteilles de la mer et où nous ouvrions le robinet, de voir un jet d'eau s'élancer au dehors comme d'une bouteille d'eau de Seltz et atteindre à plus d'un mètre et demi de distance; de plus, l'eau, versée

2° Un logement pour la clef B d'un robinet. Cette clef B est manœuvrée à l'aide d'un long levier C, qui peut être mû de la position verticale représentée dans la figure jusqu'à l'horizontale, c'est-à-dire de 90 degrés de bas en haut, et inversement. Un petit arrêt, fixé sur la partie ogivale A et qui n'est pas figuré ici, ne permet pas au levier C de dépasser la position horizontale;

3° Un conduit central pour le passage de la tige *t* de la soupape *s*;

4° Un petit canal *b* complétant le robinet et formant la continuation du canal de la clef B, lorsque le robinet est ouvert, c'est-à-dire lorsque le levier C est horizontal.

*d* est une crépine destinée à prévenir l'engorgement du robinet, dans le cas où l'appareil reposerait sur le fond.

La clef B est munie en *e* d'une cavité pratiquée dans le métal et formant une gorge dont les bords viennent se raccorder avec le corps de la clef par une légère courbure. Sans entrer dans les détails de construction, on peut dire que la cavité *e* est disposée de telle sorte que, dans le mouvement du robinet, elle se présente devant la tige *t* de la soupape *s* dès que la fermeture du robinet est déterminée par le levier C.

T, T, corps de la bouteille, formé par un tube épais fermé à ses deux extrémités par les plaques métalliques D, D.

Chacune de ces plaques porte une soupape *s* et est percée, en sa partie centrale, d'un conduit pour la tige *t* et de petits canaux *f*, *f*, que la soupape *s*, dans son mouvement, obture ou laisse ouverts.

Cette soupape *s* comprend :

1° Un petit dôme *h* servant de guide à la tige *t*. Ce dôme est fixé sur la plaque D;

2° Tige *t*;

3° Une rondelle de caoutchouc vulcanisé souple, appliquée avec une rondelle métallique faisant corps avec la tige *t*.

Cette rondelle de caoutchouc, lorsqu'elle est appliquée fortement sur la plaque D, produit l'obturation des canaux *f*, *f*;

4° Enfin, un ressort à boudin *r* est d'une part fixé à la tige *t* et d'autre part s'appuie sur la plaque D. On voit donc que l'effort du ressort *r* ferme la soupape *s* lorsque la tige *t* est libre, ce qui a lieu quand, le robinet étant fermé, la cavité *e* est vis-à-vis de la tige *t*; quand, au contraire, le robinet est ouvert, la tige *t*, n'étant plus en regard de la cavité *e*, est repoussée par la clef du robinet, et la soupape est ouverte malgré l'antagonisme du ressort *r*.

ensuite dans un vase, laissait dégager une quantité de bulles de gaz qu'il aurait été fort important de recueillir; mais malheureusement nous n'avions à bord ni cuve à mercure ni aucun autre moyen nous le permettant. C'est une lacune que nous chercherons à combler dans une autre expédition du même genre.

Nous avons toujours eu soin de prendre à une même station des échantillons d'eau à la surface et à des profondeurs diverses, nous avons noté la densité et la température afin que l'on puisse en comparer la composition et particulièrement le degré de salure. Ces échantillons ont été remis à M. Bouquet de la Grye, qui a bien voulu se charger de leur analyse.

Ainsi muni de tout ce qui était nécessaire aux recherches scientifiques, *le Travailleur* quitta Rochefort le 9 juin, pour n'y rentrer que le 19 août. Pendant ces 70 jours de navigation, où nous avons parcouru plus de 2,000 lieues marines, nous n'avons relâché que le temps strictement nécessaire pour embarquer du charbon et des vivres, à Cadix, Marseille, Villefranche, Ajaccio, Oran, Tanger, Lisbonne et le Ferrol[1]; tout notre temps a été employé à faire des sondages et des dragages; mais nous ne parlerons d'abord que de ceux qui ont été effectués dans la Méditerranée, pour nous occuper ensuite de ceux de l'Océan.

Les premières recherches méthodiques faites à une certaine profondeur dans la Méditerranée datent de 1841, et sont dues au naturaliste Edward Forbes, qui les limita à la mer Égée, et ne poussa ses investigations que jusqu'à 300 mètres environ. Il conclut de ses observations qu'à mesure que l'on descend plus bas, les animaux deviennent de plus en plus rares, et que bientôt la vie s'éteint dans les abîmes. Les conditions particulières de la région géographique étudiée par Forbes expliquent peut-être les résultats qu'il a obtenus; mais ces résultats ne pouvaient être généralisés comme donnant la loi de la distribution des êtres, et les découvertes faites en 1861, à l'occasion de la rupture du câble télégraphique immergé entre Bône et Cagliari, montrèrent qu'à plus de 2,000 mètres un assez grand nombre d'animaux vivaient dans la Méditerranée, qu'ils appartenaient à des espèces réputées très rares ou qui avaient échappé auparavant aux recherches des zoologistes, et que quelques-unes ne paraissaient pas différer spécifique-

[1] Voyez la carte de l'itinéraire du *Travailleur*.

ment de certaines espèces fossiles des terrains tertiaires supérieurs du même bassin. Ces faits, bientôt confirmés par d'autres observateurs, devinrent le point de départ d'études très sérieuses, faites sur divers points du globe et qui sont trop bien connues pour qu'il soit utile d'insister. Je rappellerai seulement qu'en 1870 le navire anglais le *Porcupine* fit, le long de la côte septentrionale de l'Afrique jusqu'à la Sicile, une série de sondages. « La drague fut plongée à chaque station, mais avec si peu de résultats que le docteur Carpenter fut amené à en conclure que le fond de la Méditerranée, au delà de quelques centaines de brasses, est à peu près dépourvu d'êtres vivants. Les conditions ne sont cependant pas absolument incompatibles avec l'existence de la vie animale, puisque, à la plupart des stations, quelques formes vivantes ont été prises, mais elles lui sont certainement singulièrement défavorables[1]. » En 1875, M. Marion fit exécuter au large de Marseille des dragages qui lui fournirent au contraire de nombreuses espèces appartenant à des groupes très variés; mais, dans ses recherches, il ne dépassa pas 350 mètres.

Les grands fonds restaient donc presque inexplorés, et c'est à leur étude que nous avons consacré une partie du mois de juin et tout le mois de juillet. Souvent, dans le cours de nos opérations, nous avons dû abandonner des régions qui nous semblaient intéressantes à étudier, pour éviter les nombreux câbles télégraphiques sous-marins qui vont de France en Algérie et en Corse, d'Espagne aux Baléares et de Gibraltar à Malte ; cependant *le Travailleur*, indépendamment de nombreux sondages, a donné dans la Méditerranée plus de cinquante coups de drague, dont quelques-uns ont dépassé 2,600 mètres.

Nous avons ainsi recueilli beaucoup d'observations et de riches collections, qui ont été mises à l'étude aussitôt après notre retour.

M. L. Vaillant s'est chargé de l'examen des Poissons et des Spongiaires ainsi que de l'exécution de nombreuses photographies qui, dès aujourd'hui, forment un véritable album explicatif de notre expédition; M. E. Perrier s'est occupé des Échinodermes; M. Marion, de tous les autres Zoophytes et des Annélides; M. P. Fischer, des

[1] Wyville Thomson, *Les abîmes de la mer,* traduction de Lortet, 1875, p. 160.

Mollusques; M. le docteur Jullien, des Bryozoaires; M. Terquem, des Ostracodes; M. de Folin et M. Schlumberger, des Foraminifères et des Radiolaires; M. Certes, des Infusoires et de quelques autres Protozoaires; je me suis réservé l'étude des Crustacés. M. Stanislas Meunier a déterminé quelques-unes des roches arrachées au lit de la mer par la drague; enfin M. Périer, professeur à l'École de médecine et de pharmacie de Bordeaux, doit analyser les échantillons des fonds. Dans le compte rendu sommaire que je présente aujourd'hui à l'Académie, je ne fais qu'indiquer les résultats obtenus par les naturalistes dont je viens de citer les noms; il sera donc facile de reconnaître la part qui revient à chacun d'eux.

De même que l'année dernière, nos dragages ne nous ont donné que de rares poissons, cependant tout semble indiquer que ces animaux vivent assez communément dans les grandes profondeurs; mais les engins dont nous avons fait usage sont peu appropriés à cette pêche et ne permettent pas de capturer des animaux aussi agiles. Parfois cependant quelques poissons qui avaient mordu comme un appât les paquets d'étoupe attachés à la drague, y restaient suspendus et étaient ramenés à la surface. C'est ainsi que nous avons pris, à des profondeurs ne dépassant pas 450 mètres, le *Phycis mediterranea*, plusieurs exemplaires de *Plagusia lactea*, espèce fort rare de Pleuronecte. Enfin, à quelques milles de Marseille, par 1068 mètres, les fauberts ont ramené un *Argyropelecus hemigymnus*.

Un grand nombre de crustacés qui n'étaient connus que dans l'Atlantique ont été trouvés dans la Méditerranée; par exemple, nous avons constaté, à des profondeurs variant de 500 à 700 mètres, la présence du *Lispognathus Thomsoni*[1], si abondant dans le golfe de Gasgogne et très semblable au *Lispognathus furcillatus* de la mer des Antilles; le *Geryon* de la Méditerranée est identique à celui que nous avions déjà rencontré l'année dernière sur la côte Nord de l'Espagne et que nous avions confondu avec le *Geryon tridens* (Kröyer) des mers de Norvège; mais une étude comparative nous a montré que ces crabes appartiennent à une espèce bien distincte et caractérisée par le développement des épines latérales de la carapace, par la forme comprimée et par la longueur beaucoup plus grande des pattes ambulatoires; aussi avons-nous désigné ce Geryon

[1] *Dorynchus Thomsoni* (Norman).

sous le nom de *G. longipes*[1]. L'*Ebalia nux* (Norman) n'est pas très rare; elle se rencontre même jusqu'à 300 mètres.

Le *Cymonomus granulatus*[2] ne diffère que par sa taille, plus petite, des exemplaires des mers d'Irlande et d'Espagne; cette espèce présente des ressemblances remarquables avec le *Cymonomus quadratus* (A. Edw.) de la mer des Antilles. La *Munida tenuimana* (Sars), le *Pagurus levis* (Norman), le *Calocaris Mac-Andreæ* (Bell), le *Lophogaster typicus* (Sars) complètent les analogies de la faune profonde de la Méditerranée avec celle de l'océan Atlantique et des mers du Nord.

Le 6 juillet, au large de Toulon, par 445 mètres, nous avons pris, sur un lit coralligène d'une grande richesse, deux formes nouvelles d'Oxyrhynques fort intéressantes à raison de leurs affinités zoologiques; l'une d'elles appartient au genre *Heterocrypta* (de Stimpson), qui jusqu'ici ne compte que trois espèces connues, dont deux habitent les mers de l'Amérique et la troisième celles de la Sénégambie. L'Hétérocrypte de la Méditerranée à laquelle j'ai donné le nom de *H. Marionis* ne se distingue de cette dernière que par la forme plus hexagonale de la carapace, par la denture des pinces et par quelques autres caractères d'importance secondaire.

La seconde espèce appartient au même groupe que les *Amathia*, mais elle diffère de tous les genres connus, et j'ai dû la ranger dans un petit groupe que j'ai désigné sous le nom d'*Ergasticus Clouei*[3], pour rappeler à la fois le nom de notre navire et celui de l'amiral Cloué, dont le concours a été des plus utiles à notre expédition.

[1] Un exemplaire de cette espèce, pris au large de Nice, mesure 35 centimètres (les pattes étendues).

[2] *Ethusa granulata* (Norman).

[3] De ἐργαστικός «travailleur». Le rostre est formé de deux cornes grêles, divergentes et armées, à leur base et en dehors, d'une courte épine. La carapace est garnie littéralement d'épines, qui sur la région hépatique sont pointues, mais se renflent en massue sur la région branchiale. Une épine médiane surmonte la région gastrique; deux épines existent sur le lobe cardiaque postérieur; deux autres épines arment la région branchiale. La surface de la carapace est ornée de petites épines ou de tubercules. Les yeux sont bien développés, et leur pédoncule porte une épine à la naissance de la cornée. La cloison intérantennulaire se prolonge en une forte pointe. Les pattes antérieures du mâle sont grandes, épineuses et terminées par des doigts pointus. Les pattes ambulatoires sont très grêles; la première paire est beaucoup plus longue que les autres; elles sont ornées de petites épines, ainsi que le plastron sternal et l'abdomen.

Beaucoup de Crustacés vivaient sur les mêmes bancs que l'Hétérocrypte et que l'Ergasticus : c'étaient des *Inachus*, l'*Eurynome aspera*, le *Lambrus Massena*, des *Ebalia*, la *Galathea strigosa*, la *Munida tenuimana*, le *Cymonomus granulatus*, le *Pontophilus loricatus*, le *Lophogaster typicus*.

A la même profondeur, au large de Planier, nous avons recueilli une nouvelle espèce du genre *Galathodes*, si abondamment représenté dans les grands fonds de la mer des Antilles, et dont nous avions constaté la présence, en 1880, dans le golfe de Gascogne. Ce Galathodes, de même que ses congénères, est aveugle; ses yeux existent, mais n'ont pas de pigment[1].

Près de la côte du Maroc, à 322 mètres sur un banc rocheux, nous avons trouvé, avec le Néphrops de Norvège et l'Homole à front épineux, un Macroure inconnu du groupe des Palémoniens, qui offre de l'analogie avec les Regulus décrits par Dana; mais il s'en distingue par des caractères importants[2].

Je citerai aussi plusieurs Crustacés d'une extrême rareté, que nous avons pu nous procurer dans les grands fonds de Nice et de Sainte-Hospice : ce sont le *Pseudibacus Veranyi*, trouvé autrefois par Verany, mais que je n'ai vu figurer dans aucun musée, et le *Stenopus spinosus*, que Risso a représenté, mais qui depuis n'a jamais pu être complètement étudié.

Nos dragages nous ont encore fourni beaucoup d'autres espèces, mais qui n'offrent que peu d'intérêt, car elles ont déjà été signalées dans le bassin méditerranéen; je me bornerai donc à en donner la liste, en indiquant la profondeur à laquelle elles ont été trouvées [3].

[1] J'ai donné à cette espèce le nom de *Galathodes Marionis;* elle se reconnaît à son rostre simple, court, triangulaire, à ses pinces très petites et dépourvues d'épines.

[2] J'ai donné à cette espèce le nom de *Chlorotocus gracilipes* (de *χλωροτοκός* «qui pond des œufs verts») parce que la femelle était chargée d'œufs d'un beau vert et que ses pattes sont fort grêles. Le rostre est faible et dépasse à peine l'écaille antennaire; il porte en dessus douze petites dents et six en dessous. L'abdomen est arrondi et dépourvu d'épines. Les pattes-mâchoires sont pédiformes; la première paire de pattes ambulatoires est monodactyle; la seconde est terminée par une petite pince; les troisième, quatrième et cinquième pattes sont pourvues d'un doigt styliforme; aucune d'elles n'est multiarticulée.

[3] *Portunus pusillus*, à 450 mètres; *Bathynectes longipes*, à 1,205 mètres; *Pandalus Narwal*, à 160 mètres; *Stenorhynchus longirostris*, à 420 mètres. Plusieurs espèces d'*Inachus*, à 455 mètres. *Stenorhynchus longirostris*, *Acheus Cranchii*, *Ina-*

Parmi les Mollusques, quelques espèces remarquables draguées par 550 mètres, à peu de distance de Marseille, méritent d'être signalées; telles sont la *Pholadomya Loveni,* que l'on ne connaissait que dans la grande vallée de la côte de Portugal; la *Limopsis aurita,* la *Terebratella septata,* qui étaient considérées comme des formes spéciales du terrain pliocène de Sicile, et une espèce nouvelle de *Nassa*[1]. Les autres Mollusques étaient déjà connus comme appartenant à la faune méditerranéenne; nous nous bornerons à en donner ici une liste[2].

Dans quelques-uns des grands fonds compris entre 500 et 2,660 mètres, il se forme souvent une énorme accumulation de coquilles vides de Ptéropodes et d'Hétéropodes pélagiques, se rapportant aux genres *Hyalea, Cleodora, Creseis, Spirialis, Atlanta, Carinaria.* Toutes ces coquilles reposent sur un lit de boue très fine, dans laquelle vivent des *Nucula, Syndesmya, Leda, Nassa, Siphonentalis, Dentalium;* quelques fragments de bois coulés, retirés de ce limon, sont perforés par la *Xylophaga dorsalis,* qui se loge souvent dans la gutta-percha des câbles sous-marins. Ces fonds à Ptéropodes sont, comme on le voit, très pauvres en Mollusques vivants; on a peine à comprendre comment des coquilles

*chus, Lambrus Massena, Lissa chiragra, Pisa Gibbsii, Portunus plicatus, Xantho floridus, Ebalia, Dorippe lanata, Ethusa mascarone, Galathea nexa, Alpheus Edwardsii, Pontonia Tyrrhenia, Penæus membranaceus, Penæus siphonoceros,* de 70 à 45 mètres.

[1] *Nassa Edwardsi.* — Testa lutescente carneola, apice obtusa; anfractus 6 ad suturas subcanaliculati, sulcis spiralibus æquidistantibus (in medio anfractus ultimi semper conspicuis) ornati; labrum extus incrassatum, intus plicatum. — Longit. 11 mill., lat. 6 mill. — Espèce voisine du *N. semistriata,* Brocchi, mais plus petite, plus grêle, à suture peu canaliculée, à spire obtuse, à premiers tours dépourvus de côtes longitudinales, à dernier tour portant des sillons transverses sur toute sa surface.

[2] Pteropoda, *Hyalea tridentata, H. vaginellina, Cleodora lanceolata.*

Heteropoda, *Carinaria mediterranea.*

Gasteropoda, *Trophon vaginatus, Chenopus Serresianus, Nassa limata, N. Edwardsi* (nov. sp.), *Emarginula fissura, Ringicula leptochila.*

Scaphopoda, *Dentalium agile, Siphonentalis quinquangularis.*

Lamellibranchiata, *Limopsis aurita, L. minuta, Arca pectunculoides, Malletia cuneata, Nucula sulcata, Pecten inflexus, P. Hoskynsi, Astarte sulcata, Isocardia cor, Venus multilamella, Neæra cuspidata, N. abbreviata, Syndesmya longicallus, Pholadomya Loveni.*

Brachiopoda, *Terebratella septata, Terebratula vitrea, Terebratulina caput serpentis.*

pélagiques aussi délicates ont été transportées en si grand nombre, et cette question, pour être résolue, demanderait des études nouvelles.

En vue des côtes du Rif, au Maroc, nous avons recueilli quelques coquilles des grands fonds de l'Atlantique, entre autres la *Modiola lutea,* découverte en 1880 dans le golfe de Gascogne, lors de la première campagne du *Travailleur.* Les sables et les boues du littoral méditerranéen des États barbaresques sont remplis d'une quantité de petites *Marginella,* qui caractérisent les fonds coquilliers du Sud de l'Espagne et du Portugal.

L'étude des Bryozoaires des abysses de la mer a été jusqu'à présent presque complètement délaissée; aussi M. le docteur Jullien a-t-il trouvé dans les récoltes que nous avons faites, et qui lui ont été remises, beaucoup d'espèces intéressantes établissant de nouveaux liens entre la faune de la Méditerranée et celle de l'Océan. Le nombre des formes nouvelles est considérable, et cependant l'examen de tous les échantillons est loin d'être encore terminé. Plusieurs dragages ont ramené une quantité de Bryozoaires morts depuis plus ou moins longtemps; nous n'avons pu déterminer d'où viennent tous ces débris et où vivent les espèces auxquelles ils ont appartenu. Ce serait là une question importante à résoudre, car parmi ces fragments on rencontre quelques espèces dont l'étude ne manquerait pas d'intérêt. Tel est, entre autres, un Bryozoaire du groupe des Eschares, pourvu d'énormes aviculaires, qui, sur le vivant, sont peut-être des cellules à vibracula; cette dernière forme est tout à fait crétacée. Elle a été prise par 80 mètres au large de Nice, ainsi qu'une *Reticulipora,* décrite par d'Orbigny comme fossile dans les terrains secondaires. Près de Bonifacio, à une profondeur de 60 mètres, des *Diachoris magellanica* (Busk) étaient fixés sur l'*Eschara fascialis ;* il sera maintenant possible d'étudier l'animal frais, qui n'était pas connu.

Nous donnons ici la liste des espèces qui ont pu être déterminées après un examen rapide :

| NUMÉROS D'ORDRE. | DÉSIGNATION. | | 15 JUILLET 1881. — Par 40 à 80m. D. n° 24. | 11 JUILLET 1881. — Par 45m. D. n° 15. | 11 JUILLET 1881. — Par 80m. D. n° 15. | 6 JUILLET 1881. — Par 455m. D. n° 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Ætea........ | truncata (Landsborough)... | " | Villefranche. | " | " |
| 2. | | recta (Hincks)........... | " | *Idem.* | " | " |
| 3. | Eucratea Cordieri (Audouin)............. | | Bonifacio. | " | " | " |
| 4. | Scrupocellaria scrupea (Busk)... ........ | | *Idem.* | " | " | " |
| 5. | Canda reptans (Linné)................. | | *Idem.* | " | " | " |
| 6. | Caberea Boryi.......................... | | *Idem.* | " | " | " |
| 7. | Cellaria...... | fistulosa (Linné)......... | *Idem.* | " | Nice. | Marseille. |
| 8. | | Johnstoni (Busk)......... | " | " | " | *Idem.* |
| 9. | Tubucellaria opuntioides (Pallas)......... | | Bonifacio. | Villefranche. | " | " |
| 10. | Carbasea papyrea (Busk)................. | | *Idem.* | *Idem.* | " | Marseille. |
| 10 bis. | Diachoris magellanica (Busk)............ | | *Idem.* | " | " | " |
| 11. | Membranipora | Lacroixi (Audouin)....... | *Idem.* | " | " | " |
| 12. | | aperta (Busk)............ | *Idem.* | " | " | Marseille. |
| 13. | | coriacea (Busk).......... | *Idem.* | " | " | " |
| 14. | | minax (Busk)............ | *Idem.* | " | " | " |
| 15. | | lineata (Linné).......... | *Idem.* | " | " | " |
| 16. | | calpensis (Busk)......... | *Idem.* | " | " | " |
| 17. | | Dumerili (Audouin)....... | *Idem.* | " | " | " |
| 18. | Cibrilina..... | radiata (Moll)........... | *Idem.* | Villefranche. | Nice. | Marseille. |
| 19. | | figularis (Johnston)....... | *Idem.* | " | " | " |
| 20. | | punctata (Hassall)........ | *Idem,* | " | " | " |
| 21. | Membraniporella nitida (Johnston)........ | | *Idem.* | " | " | Marseille. |
| 22. | Microporella.. | ciliata (Pallas).......... | *Idem.* | " | " | " |
| 23. | | violacea (Johnston)....... | *Idem.* | " | " | " |
| 24. | | Malusi (Audouin)........ | *Idem.* | " | " | " |
| 25. | | coronata (Audouin)....... | *Idem.* | " | " | " |
| 26. | | impressa (Audouin)....... | " | Villefranche. | " | " |
| 27. | Diporula verrucosa (Peach)............... | | " | *Idem.* | Nice. | Marseille. |
| 28. | Chorizopora Brongniarti (Audouin)........ | | Bonifacio. | *Idem.* | *Idem.* | *Idem.* |
| 29. | Myriozoum truncatum (Blainville).......... | | *Idem.* | " | " | " |
| 30. | Schizoporella.. | auriculata, var. ochracea (Hincks).............. | *Idem.* | Villefranche. | " | " |
| 31. | | unicornis (Johnston)...... | *Idem.* | *Idem.* | " | " |
| 32. | | linearis (Hassall)........ | *Idem.* | " | " | " |
| 33. | | cheilostoma (Manzoni).... | *Idem.* | " | " | " |
| 34. | | vulgaris (Moll).......... | " | Villefranche. | Nice. | " |
| 35. | | biaperta (Michelin)....... | " | " | *Idem.* | " |
| 36. | Mastigophora Hyndmanni (Johnston)...... | | " | Villefranche. | *Idem.* | Marseille. |
| 37. | Schizotheca fissa (Busk)................ | | Bonifacio. | " | " | " |
| 38. | Porella concinna (Busk)................. | | *Idem.* | " | " | " |
| 39. | Escharoides quinconcialis (Norman)........ | | " | " | " | Marseille. |
| 40. | Smittia reticulata (J. Macgillivray)........ | | Bonifacio. | " | " | " |
| 41. | Mucronella.... | ventricosa (Hassall)....... | *Idem.* | " | " | " |
| 42. | | coccinea (Abildgaard)..... | *Idem.* | " | " | " |
| 43. | | variolosa (Johnston)...... | " | " | Nice. | " |

| NUMÉROS D'ORDRE. | DÉSIGNATION. | 15 JUILLET 1881. — Par 40 à 80m. D. n° 24. | 11 JUILLET 1881. — Par 45m. D. n° 15. | 11 JUILLET 1881. — Par 80m. D. n° 15. | 6 JUILLET 1881. — Par 455m. D. n° 9. |
|---|---|---|---|---|---|
| 44. | Palmicellaria Skenrei (Ellis et Solander)... | ″ | ″ | Nice. | ″ |
| 45. | Eschara...... fascialis (Pallas)......... | Bonifacio. | Villefranche. | ″ | Marseille. |
| 46. | cervicornis (Pallas)....... | *Idem.* | *Idem.* | ″ | *Idem.* |
| 47. | Retepora..... cellulosa (Linné)......... | *Idem.* | ″ | ″ | ″ |
| 48. | Beani (King)............ | *Idem.* | Villefranche. | ″ | ″ |
| 49. | Cellepora..... pumicosa (Linné)........ | *Idem.* | ″ | ″ | ″ |
| 50. | avicularis (Hincks)........ | ″ | ″ | Nice. | ″ |
| 51. | armata (Hincks).......... | ″ | ″ | *Idem.* | ″ |
| 52. | dichotoma (Hincks)....... | ″ | ″ | *Idem.* | ″ |
| 53. | Costazi (Audouin)........ | ″ | Villefranche. | ″ | ″ |
| 54. | Crisia eburnea (Linné).................. | Bonifacio. | ″ | ″ | ″ |
| 55. | Stomatopora.. granulata (M. Edwards)... | ″ | Villefranche. | Nice. | ″ |
| 56. | major (Johnston)........ | ″ | *Idem.* | ″ | ″ |
| 57. | Tubulipora... ventricosa (Busk)......... | Bonifacio. | ″ | ″ | ″ |
| 58. | flabellaris (Johnston)..... | ″ | Villefranche. | ″ | ″ |
| 59. | Pustulopora proboscidea (M. Edwards)..... | ″ | *Idem.* | ″ | ″ |
| 60. | Idmonea...... serpens (Linné).......... | Bonifacio. | *Idem.* | ″ | ″ |
| 61. | notomala (Busk)......... | *Idem.* | ″ | ″ | ″ |
| 62. | Meneghinii (Heller)...... | ″ | ″ | Nice. | ″ |
| 63. | Diastopora... Sarniensis (Norman)...... | Bonifacio. | ″ | ″ | ″ |
| 64. | obelia (Johnston)........ | *Idem.* | Villefranche. | ″ | ″ |
| 65. | Reticulipora dorsalis (Waters)............. | ″ | ″ | Nice. | Marseille. |
| 66. | Hornera frondiculata (Lamouroux)......... | Bonifacio. | Villefranche. | *Idem.* | ″ |
| 67. | Frondipora reticulata (Blainville)......... | *Idem.* | ″ | ″ | Marseille. |
| 68. | Discoporella... radiata (Audouin)........ | *Idem.* | ″ | Nice. | ″ |
| 69. | hispida (Fleming)........ | *Idem.* | ″ | ″ | ″ |
| 70. | Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)... | *Idem.* | ″ | ″ | ″ |
| 71. | Cylindrœcium giganteum (Busk).......... | *Idem.* | ″ | ″ | ″ |

Sur cette liste, deux espèces surtout sont à signaler, parce qu'elles sont très rares jusqu'à ce jour et n'ont encore été trouvées que dans les mers du Nord. Ce sont :

1° *Escharoides quinconcialis* (Busk), très abondant dans le dragage fait le *6 juillet*, par 455 mètres, au large du cap Sicié, où quelques échantillons sont même ramifiés. Cette espèce a été découverte aux îles Hébrides, par A. M. Norman, à une grande profondeur et établie sur un seul exemplaire. On ne l'avait plus revue depuis.

2° *Cylindrœcium giganteum* (Busk). Cette espèce, décrite par Busk sous le nom de *Farrella gigantea*, a été placée par Hincks

dans son genre *Cylindrœcium;* elle n'a encore été trouvée que sur les côtes d'Angleterre, à Tenby, sur les rochers aux limites de la basse mer. Mais l'exemplaire de Bonifacio n'est pas terreux comme celui d'Angleterre; on peut en étudier le polypide par transparence, et j'ai pu lui compter vingt-quatre tentacules. Le tube intestinal est très particulier, en ce sens que l'estomac est ovoïde, très grand; et entre le pharynx et la première cavité digestive, il y a un gésier qui fait ampoule sur le côté de l'œsophage. On distingue encore très bien dans les diverses parties de l'appareil digestif les cellules épithéliales qui le tapissent.

Enfin, nous signalerons la *Bowerbankia pustulosa* (Ellis et Solander), encore de Bonifacio. Cette espèce, très répandue dans les mers du Nord, existe donc aussi dans la Méditerranée.

Nous avons reconnu aussi que, dans la *Frondipora reticulata,* l'ovicelle est placé à la bifurcation des branches, pour ainsi dire cordiforme, avec une ouverture un peu tubuleuse et évasée qui regarde en haut. Dans la *Reticulipora dorsalis,* de Waters, l'ovicelle est placé sur le côté des lamelles. Nous donnerons le dessin de ces ovicelles remarquables et inconnus jusqu'à ce jour.

La *Membranipora aperta* (Busk) n'a encore été décrite qu'à l'état fossile, dans le Crag à corallines d'Angleterre.

Nous croyons que le nombre des espèces de ces quatre dragages atteindra aisément le chiffre de cent cinquante.

Les Cœlentérés sont représentés par quelques types intéressants et leur étude a relevé des faits qui méritent d'être mentionnés. Le *Paralcyonium elegans,* qui vit d'ordinaire dans les fonds coralligènes côtiers, par 30 mètres, a été rencontré sous le cap Sicié, à des profondeurs dépassant 90 mètres.

Les Zoanthaires malacodermés n'ont fourni qu'une espèce, une sorte de grand Ilyanthus à longs tentacules non rétractiles, abondant dans les fonds vaseux au large de Nice et de Villefranche, d'où les pêcheurs l'ont fréquemment retiré avec des lignes de fond. Les coralliaires sont peu nombreux. La *Caryophyllia clavus* a été prise en divers points jusqu'à 300 mètres de profondeur. La *Dendrophyllia cornigera* s'est montrée, au large d'Ajaccio, formant des bancs à 540 mètres. Sur les rameaux de cette Dendrophyllie étaient fixés quelques Caryophyllies à longue tige, recouvertes d'une columelle granuleuse et d'aspect émaillé; ces coraux semblent identiques avec l'une des deux Caryophyllies

nouvelles recueillies dans l'Atlantique par *le Travailleur*. Plusieurs *Desmophyllum crista-galli*, semblables aux échantillons du golfe de Gascogne, ont été recueillis, d'autre part, par *la Charente*, au Sud de Planier, sur le câble télégraphique, par 450 mètres. Ils étaient associés à la *Caryophyllia electrica* (A. M. Edw.) que Duncan a décrite récemment sous le nom de *Caryophyllia Calveri*.

La station coralligène du cap Sicié (50 à 80 mètres) abrite de nombreux Annélides, mais toutes les espèces ont été déjà signalées au large de Marseille : *Protula Meilhaci* (Mar.), *Placostegus cristallinus*, *Hyalinœcia tubicola*, *Vermilia infundibulum*, *Serpula crater*. Ce dernier Annelide descend très profondément et a été retrouvé sur le câble télégraphique de France à Ajaccio, jusqu'à 1,800 mètres de profondeur. A 540 mètres une Vermilie, logée dans un tube très épais, fixé sur des Dendrophyllies, appartient aux formes qui se groupent autour du *Vermilia infundibulum*. Devant Nice, le *Sternaspis* descend jusqu'à 350 mètres. Mais le ver le plus intéressant que nous ayons à citer est un petit Géphyrien qui jusqu'ici était étranger à la Méditerranée, l'*Ocnesoma Steenstrupi*, le compagnon ordinaire des Brisinga dans l'Atlantique.

Deux Crinoïdes ont été trouvés dans la Méditerranée, ce sont : l'*Antedon mediterraneum* et l'*Antedon phalangium*, déjà mentionnés dans les mêmes parages par M. Marion, en 1875. A deux reprises différentes, la drague a ramené des échantillons de *Brisinga*, peu nombreux, il est vrai, et de faibles dimensions, relativement à ceux de l'Océan; mais la présence, dans cette mer fermée, de cette étrange et magnifique Étoile de mer que l'on avait crue jusqu'ici propre aux régions froides et profondes de l'Atlantique est un fait complètement inattendu. Nos *Brisinga* méditerranéennes ont été trouvées entre 500 et 2,660 mètres; elles vivaient sur des fonds vaseux. Nous signalerons aussi l'*Archaster bifrons*, que l'on croyait spécial à l'Océan, une *Asterias* d'espèce nouvelle ramenée par la drague d'une profondeur de 540 mètres, et que M. Perrier a nommée *Asterias Richardi* du nom du commandant du *Travailleur* [1];

[1] *Asterias Richardi*, Perrier. — Petite astérie à six bras, souvent irrégulière, en raison de la faculté qu'ont les bras de se détacher facilement et de reproduire l'astérie tout entière. $R = 12$ millimètres, $r = 3$ millimètres, $R = 4\ r$. Piquants ambulacraires disposés sur deux rangées, ceux de la rangée interne inclinés vers la gouttière ambulacraire, les autres vers l'extérieur du bras. Une rangée régulière

cette espèce jouit de la propriété de se reproduire par la division de son corps en deux parties, comme l'*Asterias tenuispina* et quelques autres espèces. Sur les côtes du Maroc, la drague a également ramené d'une profondeur de 332 mètres une Étoile de mer nouvelle, remarquable par la simplicité de son squelette et qui sera désignée par cette raison sous le nom d'*Astrella simplex*[1]. Les Ophiures sont représentées par un nombre assez considérable d'échantillons qui réclament de nouvelles études. Parmi les Oursins, nous indiquerons, comme faisant partie de nos récoltes, les *Dorocidaris papillata, Brissopsis lyrifera, Spatangus meridionalis, Schizaster canaliferus, Echinus acutus, Psammechinus microtuberculatus.*

L'étude des Foraminifères demande un temps considérable; elle est loin d'être achevée, mais les résultats qu'elle a déjà donnés sont fort intéressants par la variété et l'abondance des espèces et par la présence de types nombreux appartenant aux grands fonds de l'Atlantique. Le dragage exécuté le 5 juillet, au large de Marseille, à 550 mètres de profondeur, a fourni entre autres des *Rhabdammina, Triloculina staurostoma* (Schlumb.), *Nodosaria radicula,* var. *interrupta* (Baird), *Chilostomella,* etc. que l'on était habitué à considérer comme spéciales à l'Atlantique. Nous citerons encore une *Robertina* très voisine du *Robertina arctica* (d'Orbigny) des îles Falkland et la *Lagena formosa,* connue à l'état fossile. Un Foraminifère d'espèce nouvelle présente un véritable intérêt zoologique, parce que, dans son jeune âge, il revêt les caractères du genre *Cristellaria,*

de piquants aplatis, larges et mousses, en dehors de la rangée ambulacraire, sur le bord même des bras. Surface dorsale présentant de nombreux petits piquants isolés, disposés sans grande régularité et entremêlés de pédicellaires croisés, également isolés, presque aussi grands que les piquants. Plaque madréporique à demi cachée par des piquants (540 mètres de profondeur au large de Marseille).

[1] *Astrella simplex,* Perrier. — Petite espèce rappelant un peu les *Luidia.* Cinq bras, $R = 8$ millimètres, $r = 2$ millimètres, $R = 4\ r$. — Bras assez étroits et pointus, arête des bras formée du côté dorsal par une double rangée d'ossicules allongés, étroits, se touchant seulement par leur extrémité. Tégument dorsal portant un assez grand nombre de bouquets de petits piquants régulièrement, mais très nettement espacés les uns des autres. Bord des bras soutenu par une rangée d'ossicules linéaires, très grêles, portant chacun un long piquant pointu, entamé à sa base par un bouquet de petits piquants. Plaques adambulacraires semblables à celles de cette rangée marginale, en même nombre, directement reliées à chacune d'elles par une branche calcaire transversale, et portant deux ou trois piquants grêles et pointus. Dragage n° 28. — Profondeur, 332 mètres. — Méditerranée, côte du Maroc.

et, en se développant, il arrive à ressembler tout à fait aux *Nodosaria*. M. Schlumberger le décrit sous le nom de *Plesiocorine*[1].

Pendant toute la durée de la campagne, nous avons recueilli avec soin les échantillons des fonds, qui ont été traités aussitôt par l'acide osmique[2] et placés dans des flacons bien fermés, pour être soumis, au retour, à l'examen de M. Certes. Il était en effet intéressant de chercher si, dans les grandes profondeurs de la mer, vivaient des Infusoires semblables ou différents de ceux de la surface. M. Certes a étudié avec le plus grand soin les résidus qui avaient été ainsi préparés, employant, pour mettre en évidence ces organismes si délicats, le microscope binoculaire, les objectifs à immersion et les réactifs dont il fait d'ordinaire usage pour colorer ces tissus ou leurs cellules[3]. Il est ainsi arrivé à cette conclusion, que, dans les échantillons pris par nous dans les couches profondes, il n'existe pas d'Infusoires ciliés, cilio-flagellés ou fla-

[1] *Plesiocorine Edwardsi* (Schlumberger). A l'état embryonnaire, la coquille se compose de 5 ou 6 loges triangulaires, très obliques, formant une carène terminée en arrière par une épine, et en avant par un long col garni de trois bandes transversales saillantes, à l'extrémité duquel se trouve l'ouverture. C'est alors une petite *Cristellaria*. Par suite du développement, les loges suivantes deviennent globuleuses, enveloppent le col, sont ornées de nombreuses côtes saillantes et ont tout à fait le facies d'une *Nodosaria*.

[2] La solution employée était 1 partie d'acide osmique pour 100 parties d'eau.

[3] En vue d'écarter, autant que possible, les causes d'erreur, tous les objets en verre dont il a été fait usage pendant l'examen ont été préalablement maintenus dans l'eau bouillante pendant quinze à vingt minutes au minimum.

Les observations ont été faites pour chaque flacon :

1° Sur les sédiments tels qu'ils se trouvaient dans les flacons après avoir été soumis, à leur arrivée à bord, à l'action de l'acide osmique;

2° Sur les mêmes sédiments colorés par le picro-carminate, le vert de méthyle, le picro-vert de méthyle, le violet de Paris et le bleu de quinoléine.

L'examen préliminaire a toujours été fait avec le binoculaire de Nachet et successivement à la lumière blanche et à la lumière noire, qui rend en ce cas de réels services.

Tous les points de la préparation qui, à ce grossissement relativement faible (100 diamètres environ), attiraient l'attention, étaient immédiatement revus à de forts grossissements (500 diamètres), et au besoin, avec un excellent objectif à immersion de Verick (n° 9).

Avec des précautions aussi minutieuses, c'est à peine s'il était possible de terminer l'examen d'un tube en une journée, et les sédiments les plus riches ont été examinés plusieurs fois, à des dates diverses.

On voit par ces explications préliminaires que les observations ont été conduites avec toute la rigueur scientifique possible.

gellés, ni même de larves ciliées[1]. Les Rhizopodes nus ou à carapace chitineuse, communes dans les eaux douces et que l'on retrouve à la surface de la mer, y sont rares. A plusieurs reprises, des Diatomées ont été trouvées; leur endochrome était conservé, et leur noyau était très distinctement coloré par le vert de méthyle ou par le picro-carminate; ce qui semblerait indiquer qu'elles vivaient à la profondeur d'où elles ont été ramenées.

L'examen des plus fines granulations n'a jamais révélé l'existence de Bactéries ou d'autres Microbes. Un sondage fait entre Nice et la Corse, à 2,660 mètres de profondeur, a fourni plusieurs petits *Actinophrys,* émettant des pseudopodes épais, lobés, transparents, dont la capsule centrale était seule colorée; dans aucun de ces exemplaires il n'y avait de spicules comme chez les Radiolaires. Un échantillon d'eau puisé en pleine mer, au large du cap Sicié, à 300 mètres de la surface, le fond étant à 754 mètres, a fourni une grappe de Coccosphères, qui, sous l'action de l'acide osmique, avaient conservé une teinte générale vert brunâtre, qui paraît être leur couleur naturelle; elles étaient bourrées de Coccolithes, dont quelques-uns adhéraient seulement à la périphérie.

[1] Cette absence d'Infusoires pouvait provenir de l'insuffisance de la méthode de préparation; aussi M. Certes a-t-il eu soin de faire à Biarritz plusieurs contre-épreuves, qui ont montré que les procédés employés à bord du *Travailleur* suffisaient pour assurer la conservation des organismes les plus délicats. Avec M. de Folin, il a fait faire des dragages en mer par 35, 40 et 45 brasses; de plus, avec un filet de soie très fin mis à la traîne du bateau, il a recueilli les petits animaux de la surface. Toujours et surtout dans ce dernier cas, les eaux ou les sédiments traités par l'acide osmique ou le sérum iodé ont présenté un très grand nombre d'êtres microscopiques de toute nature, parfaitement conservés. La méthode de préparation n'est donc pas en cause; mais si l'on réfléchit aux difficultés de recueillir les Infusoires des eaux douces, alors même qu'ils y sont en très grande abondance, on ne s'étonnera pas de l'échec que nous avons obtenu et qui ne prouve en aucune façon que les Infusoires n'existent pas au fond de la mer. Bien souvent dans de petits aquariums à glaces parallèles construits à cet effet, M. Certes a observé des nébulosités blanchâtres, de forme parfaitement définie, qui se déplacent avec une grande rapidité. Ces petites nébuleuses sont formées d'une multitude d'Infusoires appartenant en général à une seule espèce. Pêchait-on à côté de ces nuages, on ne trouvait rien ou presque rien; au contraire, si on prenait une goutte d'eau au centre, elle regorgeait d'animalcules. Les choses ne se passent pas autrement dans la nature; des marins dignes de foi assurent que les organismes phosphorescents des tropiques affectent parfois de se grouper sous des formes parfaitement régulières. En généralisant ces observations, on peut s'expliquer comment certains sondages sont beaucoup plus fructueux que d'autres.

Les dragages profonds effectués de Gibraltar à Marseille ont été d'une pauvreté remarquable en Spongiaires; en effet, ils n'ont ramené qu'un fragment d'Hexactinellide voisine des *Semperella,* trouvé par 1,010 mètres. À une profondeur moindre, les espèces deviennent plus nombreuses dans cette région, et, par 160 mètres, nous avons constaté la présence de quelques genres côtiers *Reniera, Esperia,* etc.

Près des côtes de la Provence et de la Corse, les récoltes de Spongiaires ont été plus fructueuses, surtout à des profondeurs ne dépassant pas 400 et 500 mètres; les abysses de la mer se sont toujours montrés peu peuplés. C'est entre 400 et 600 mètres que nous avons rencontré l'*Axinella verrucosa,* l'*A. damicornis,* l'*Elathria coralloides,* de nombreuses espèces de *Reniera* et d'*Esperia* associées à la *Tethya lyncurium* et à la *Polymastia mamillaris.* A 540 mètres, sur une Caryophyllie, nous avons détaché l'*Osculina polystomella*, espèce rare, décrite autrefois par M. Oscar Schmidt, d'après des exemplaires rapportés de la Calle par M. de Lacaze. Au delà de 600 mètres, et jusqu'à 2,660 mètres, point extrême auquel ont jusqu'ici été trouvés des Spongiaires, ceux-ci étaient représentés par des *Tetilla,* dont l'une est très voisine du *T. euplocamos* (O. S.) si elle n'est identique avec lui, et par des *Holtenia Carpenteri.* Il est important de remarquer que, dans la Méditerranée, cette dernière espèce se rapproche beaucoup plus de la surface que dans l'Océan; ainsi nous en avons constaté la présence par 307 mètres au large de Toulon; elle vivait là à côté de la *Polymastia mamillaris* et de la *Tethya lyncurium.* La réunion de ces Spongiaires, dont les uns peuvent remonter jusqu'au milieu des faunes littorales, tandis que les autres descendent jusqu'aux profondeurs les plus grandes, mérite de fixer l'attention de ceux qui s'occupent de l'étude biologique des animaux marins.

Les recherches faites par *le Travailleur* montrent que les abîmes de la Méditerranée ne sont pas aussi peuplés que ceux de l'Océan, et si l'on en cherche la raison, on croit la trouver dans la nature des fonds et dans les conditions de température des nappes inférieures de l'eau. Les grands fonds sont couverts d'une épaisse couche d'une vase grisâtre, qui est peu favorable au développement de la vie; nulle part nous n'y avons rencontré de rochers, de pierres ou de gravier; les Annélides tubicoles, les Polypiers et tous les êtres qui leur font cortège ne trouvent pas à se fixer. C'est

ainsi qu'il faut expliquer leur rareté, car si un corps résistant séjourne pendant quelque temps au fond, il ne tarde pas à se couvrir d'animaux; c'est ce qui est observé sur le câble allant de Sardaigne en Afrique et relevé en 1861 [1]; c'est ce qui plus récemment a été constaté par les ingénieurs des télégraphes embarqués sur *la Charente;* nous devons à leur obligeance des Polypiers et des Annélides recueillis sur le câble sous-marin entre la Provence et la Corse, à une profondeur de 500 et de 1,800 mètres.

La température des couches inférieures de la Méditerranée doit être peu favorable à la vie des animaux; elle est d'une constance parfaite. Nos observations très multipliées confirment entièrement celles qui avaient été faites, à bord du *Porcupine,* sur d'autres points du bassin méditerranéen. Nous avons vu que, variable dans les couches supérieures, la température, au-dessous de 200 à 250 mètres, était uniforme à toutes les profondeurs. Ainsi à 250 ou à 2,600 mètres, nous avons trouvé + 13 degrés, avec une variation presque insignifiante de quelques dixièmes de degré [2]. Il y a

[1] *Observations sur l'existence de divers mollusques et zoophytes à de très grandes profondeurs dans la mer Méditerranée,* par M. Alph. Milne Edwards (*Annales des Sciences naturelles,* Zoologie, 1861, t. XV, p. 149).

[2] OBSERVATIONS DE TEMPÉRATURE FAITES DANS LA MÉDITERRANÉE.

| DATES. | PROFONDEUR. | POSITION. | | TEMPÉRATURE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE NORD. | LONGITUDE EST. | de L'AIR. | de la SURFACE. | du FOND. |
| | mètres. | | | | | |
| 4 juillet | 555 | 43° 02′ 57″ | 2° 58′ 30″ | 28° 5 | 21° 0 | 13° 0 |
| 5 | 1,160 | 42 52 40 | 2 58 30 | 23 8 | 21 5 | 13 0 |
| 5 | 2,020 | 42 50 25 | 2 57 25 | 26 5 | 21 9 | 13 0 |
| 5 | 1,862 | 42 52 33 | 3 00 30 | 26 5 | 21 9 | 13 0 |
| 6 | 540 | 42 59 20 | 3 20 50 | 24 2 | 21 8 | 13 5 |
| 6 | 752 | 43 00 20 | 3 26 12 | 24 5 | 21 8 | 13 0 |
| 7 | 754 | 43 34 34 | 4 52 23 | 24 4 | 23 5 | 13 0 |
| 7 | 865 | 43 37 05 | 4 51 17 | 25 5 | 23 5 | 13 0 |
| 12 | 2,660 | 43 00 15 | 5 12 30 | 26 0 | 21 0 | 13 0 |
| 21 | 1,690 | Cap Saint-Sébastien (côte d'Espagne) | | 27 0 | 24 5 | 13 7 |
| 22 | 1,430 | Entre les Baléares et l'Espagne | | 26 0 | 25 0 | 13 0 |
| 22 | 1,130 | *Idem* | | 26 0 | 25 0 | 13 0 |
| 23 | 250 | *Idem* | | 26 0 | 25 0 | 13 0 |
| 23 | 160 | *Idem* | | 27 0 | 25 0 | 14 0 |
| 23 | 152 | Au large d'Alicante | | 26 0 | 24 5 | 15 5 |
| 26 | 527 | 35° 31′ 15″ | 5° 25′ 10″ O. | 25 5 | 24 0 | 13 0 |
| 27 | 322 | 35 21 30 | 6 42 20 O. | 25 0 | 24 0 | 13 0 |
| 28 | 643 | Détroit de Gibraltar, au large de Tarifa | | 22 0 | 19 0 | 13 0 |
| 28 | 500 | *Idem* | | 22 0 | 19 0 | 13 0 |

donc là une immense nappe d'eau presque immobile; les marées n'existent pour ainsi dire pas dans la Méditerranée et n'agitent même pas la surface; les grands courants froids qui coulent au fond de l'Océan, du pôle vers l'équateur, ne peuvent pénétrer dans le bassin méditerranéen; ils s'arrêtent au seuil du détroit de Gibraltar, qui forme un barrage infranchissable. Par cette étroite ouverture, sort au contraire, un courant profond, mais chaud, dû à la salure plus grande des eaux de la Méditerranée, résultant de l'évaporation rapide qui se produit dans ce grand bassin, évaporation que ne compense pas l'afflux des eaux douces déversées par les fleuves. Ce courant profond entraîne donc des eaux à la température de 13 degrés; un courant en sens inverse s'établit à la surface pour relever le niveau de la mer, mais il n'amène que des eaux dont la température est relativement élevée. Ces faits montrent que les animaux des profondeurs de l'Océan ont à vaincre les plus grandes difficultés pour s'introduire dans la Méditerranée par le détroit de Gibraltar, car non seulement ils y trouvent de mauvaises conditions d'existence, mais il leur faut aussi remonter un courant rapide ou profiter des remous qui doivent s'établir près des bords du détroit. Cependant quelques-uns ont pu y pénétrer, soit en suivant cette voie, soit par quelque communication ancienne reliant la Méditerranée à l'Atlantique, mais ils ne s'y développent pas avec autant de puissance que dans l'Océan; ils restent de petite taille, et jamais on ne les rencontre en grande abondance. C'est ce que nous avons constaté pour les *Brisinga*, le *Cymonomus Thomsoni*, l'*Ethusa granulata*, le *Munida tenuimana*, le *Lophogaster typicus*. Il est aussi à remarquer que généralement ils occupent dans la Méditerranée un niveau supérieur à celui auquel ils vivent dans l'Océan.

Il résulte aussi de nos recherches que la Méditerranée ne doit pas être considérée comme formant une province zoologique distincte; à mesure que l'on étudie davantage les animaux qu'elle renferme, on reconnaît que les espèces que l'on croyait exactement limitées à cette mer intérieure se retrouvent ailleurs. Les observations faites à bord du *Travailleur* donnent une nouvelle force à cette opinion : nous croyons que la Méditerranée s'est peuplée par l'émigration d'animaux venus de l'Océan; ceux-ci, trouvant dans ce bassin un milieu favorable à leur existence, s'y sont établis d'une manière définitive, souvent ils s'y sont développés et repro-

duits plus activement que dans leur première patrie, et, surtout près des rivages, la faune se montre d'une richesse que les autres côtes européennes présentent rarement. On comprend facilement que quelques animaux placés dans des conditions biologiques nouvelles se soient légèrement modifiés dans leur taille ou dans leurs autres caractères extérieurs, ce qui explique les différences très légères qui s'observent entre certaines formes océaniques et les formes méditerranéennes correspondantes. Si l'on a cru à la séparation primordiale de ces deux faunes, c'est principalement parce que l'on comparait les productions de la Méditerranée avec celles de la mer du Nord, de la Manche ou des côtes de Bretagne, tandis qu'on aurait dû choisir comme terme de comparaison celles du Portugal, de l'Espagne méridionale, du Maroc et du Sénégal. Ce sont les animaux de ces régions qui ont dû en effet émigrer les premiers vers la Méditerranée, et, à mesure que nous connaissons mieux ces faunes, nous voyons peu à peu disparaître les différences que les zoologistes avaient cru remarquer entre elles.

Les explorations que nous avions faites dans la Méditerranée nécessitaient un complément de recherches dans l'Océan, particulièrement sur les côtes de l'Espagne et du Portugal; aussi M. le Ministre de la marine, comprenant l'intérêt qu'auraient ces investigations, nous autorisa-t-il à continuer nos dragages à bord du *Travailleur* pendant le mois d'août.

A peine étions-nous entrés dans l'Atlantique, que nous vîmes les conditions de la vie changer dans les couches abyssales; chaque coup de drague nous ramenait des animaux nombreux et parfois d'un grand intérêt zoologique. Les fonds, au lieu d'être uniformément couverts d'une couche épaisse de vase, étaient de nature très variée suivant les localités et parfois tout à fait rocheux; nous en avons eu une preuve aux dépens de nos dragues. Ainsi, le 13 juin, à 16 milles au large, entre le cap Torinana et le cap Finisterre, à une profondeur de plus de 2,000 mètres, la drague s'engagea si fortement entre les rochers qu'elle fit ancre et qu'il fallut des tractions considérables pour vaincre la résistance; elle revint à bord, mais le cadre métallique était déchiré, malgré son épaisseur, et un gros fragment du lit rocheux, à cassure parfaitement nette, était engagé dans le filet. Ce fragment avait été autrefois perforé par des mollusques, et dans les anfractuosités nombreuses qu'il

présentait s'étaient logés divers animaux, des Bryozoaires, des Brachiopodes, des Annélides, de petits Crustacés. C'est un beau calcaire saccharoïde concrétionné, rappelant par place l'albâtre proprement dit; et bien qu'il ne paraisse pas renfermer de fossiles, il pourra fournir d'utiles indications sur la nature des fonds de l'Atlantique au large de l'Espagne. Plus au Sud, en vue de l'embouchure du Rio Minho, par 1,068 mètres, le fond semblait formé de cailloux libres et de débris de coquilles; sur les cailloux étaient fixés des Polypiers et des Éponges. M. Stanislas Meunier y a reconnu un calcaire compact[1].

Il semble qu'il y ait là, près de la pointe N. O. de l'Espagne, un grand courant sous-marin assez rapide pour laver le fond et transporter plus loin les particules vaseuses; effectivement, plus au Sud, le long de la côte du Portugal et au large de Cadix, nous avons constaté, jusqu'à plus de 3,000 mètres de profondeur, la présence d'un limon vaseux remplissant les vallées sous-marines. Plus au Nord, à l'entrée du golfe de Gascogne, le lit de la mer semble très accidenté, et de place en place sa nature change. Le 14 août, nous venions de trouver le fond à 560 mètres, quand, quelques milles plus loin, la sonde annonça 4,557 mètres et ramena un sable vaseux d'un gris verdâtre. Quelques instants après, à 13 milles plus loin, le fond s'était relevé à 400 mètres, et la drague revenait complètement tordue et chargée de cailloux à la surface desquels étaient des Bryozoaires, des Polypiers, des Éponges. Un peu plus à l'Est, par 1,000 mètres, nous retrouvions ces mêmes cailloux dont l'apparence est uniforme, à cause de la patine ocracée qui les recouvre, mais qui, à la cassure, manifestent des caractères fort divers et présentent une analogie remarquable avec la collection de roches pyrénéennes[2]. A l'Est de la pointe de la Estaca, la drague a arraché d'un fond d'environ 1,000 mètres de

[1] Calcaire compact rempli de tubulures à la manière des dépôts fontizéniques, mais qui peuvent être, au moins en partie, dues aux animaux lithophages actuels. Densité, 2,63, pour un fragment de l'échantillon le plus compact. On y trouve une proportion notable d'argile ferrugineuse, peu de sable quartzeux. Une partie de la substance calcaire est spathique. Un échantillon, criblé de perforations, a subi évidemment une altération profonde; la pâte en est peu tenace et terreuse. La proportion de fer au maximum augmente vers la surface; mais on décèle le fer dans toute la masse.

[2] Ce qui domine de beaucoup, m'écrit M. Stanislas Meunier, c'est un calcaire compact fortement coloré par l'oxyde de fer et présentant à plusieurs égards

gros morceaux d'un calcaire argilifère[1] contenant de nombreux fossiles, dont la plupart sont méconnaissables, sauf les Nummulites, qui paraissent appartenir à deux espèces; par son aspect, ce calcaire ressemble beaucoup à celui des Basses-Pyrénées et particulièrement à celui de Biarritz, sans qu'il y ait cependant identité complète. Nous connaissons si peu de chose sur la nature du lit de l'Océan, que ces essais de géologie sous-marine me semblent devoir fixer l'attention.

C'est surtout sur ces roches nummulitiques que la faune s'est montrée le plus riche; chaque coup de drague mettait sous nos yeux de merveilleuses récoltes; des Polypiers nombreux et, pour la plupart, inconnus dans nos mers, avaient formé là des bancs considérables à l'abri desquels vivait toute une population des plus actives. De grands Annélidés aveugles s'étaient établis en commensaux des Amphihelia et des Lophohelia; d'autres espèces de vers rampaient entre leurs branches, et les retraites formées par leur

d'étroites analogies avec l'échantillon ramené d'une profondeur de 1,068 mètres. Il s'en distingue surtout à la vue par des tubulures moins nombreuses. Le résidu argileux que procure sa dissolution dans les acides étendus est aussi plus abondant.

La densité d'un fragment était égale à 2,60.

Il faut distinguer d'autres variétés de calcaire, et tout d'abord un galet qui, avec des caractères peu différents, présente sur un point de sa surface un *guillochage* assez régulier, digne peut-être d'examen.

Un autre fragment est constitué par un très beau calcaire lamellaire blanc, paraissant sensiblement pur.

Un autre, entrant dans la catégorie des Calciphyres, présente, au milieu d'un calcaire grenu, de petits cristaux fort clivables, ayant l'apparence de la Couzeranite.

Mais les calcaires sont loin de constituer à eux seuls tout ce gravier. J'ai séparé plusieurs échantillons de *quartzites* plus ou moins grenus. Un fragment de Phyllade, fort approchant de la variété dite *Novaculite.*

Un silex corné.

Les roches cristallines sont également représentées, et avant tout les roches amphibolifères. Diorites de diverses variétés.

Un fragment est une sorte de syénite à feldspath rose.

Enfin un très petit caillou a la composition du granit.

[1] Calcaire argilifère à texture grossière, rempli de particules de calcaire spathique paraissant provenir de fossiles. Densité, 2,61; un fragment a donné environ 8 p. o/o d'argile. Sa solution dans les acides laisse un résidu assez abondant de sable quartzeux. Les fossiles y sont abondants, mais réduits en petits débris et méconnaissables, sauf les Nummulites, qui appartiennent au moins à deux espèces très différentes par la taille, qui varie de 2 à 10 millimètres.

entrecroisement étaient occupées par des Crustacés d'espèce nouvelle, par des Geryon, par des Éponges à charpente siliceuse; des Mopsea gigantesques s'élevaient au-dessus du banc de Polypiers, et des Desmophyllies fixées par une large base s'épanouissaient avec les teintes de la rose thé. Je donnerai d'ailleurs une idée de la richesse de ce gisement en disant qu'un chalut promené quelque temps à sa surface a rapporté, entres autres objets, dix-neuf exemplaires du magnifique oursin aplati et mou découvert l'année dernière par *le Travailleur* dans le golfe de Gascogne et très voisin du *Phormosoma hystrix* (W. T.). Ces Échinodermes, qui sont considérés comme une des pièces les plus précieuses de nos musées, sont donc loin d'être rares au fond de l'Océan. On pourrait en dire autant de certaines espèces d'Étoiles de mer, les Zoroasters, jusqu'ici à peine entrevus, et qui abondent dans ces mêmes fonds. Le 16 août, par 1,745 mètres, nous avions laissé traîner à l'arrière près de 3,000 mètres d'une forte corde portant vers son extrémité de gros paquets d'étoupe. Pendant l'immersion, le vent devint violent, la mer très houleuse, et il fallut ramener la ligne aussi rapidement que possible, car la position serait devenue dangereuse; c'est à peine si la corde avait pu toucher le fond, et cependant elle ramenait douze Zoroasters et beaucoup d'autres Stellérides.

Au large de la pointe de la Estaca, par 1,037 mètres, à très peu de distance de ces lits de graviers et de roches, nous avons rencontré au contraire un fond fort curieux et composé presque uniquement de Foraminifères; la poche de la drague était revenue pleine d'une vase grenue qui, examinée au microscope par M. Schlumberger, s'est trouvée contenir environ 116,000 de ces petites coquilles microscopiques par centimètre cube[1].

[1] «Le dragage n° 39, m'écrit M. Schlumberger, est très remarquable en ce que la masse entière du fond n'est exclusivement composée que de coquilles de Foraminifères. (C'est là que j'ai pu en compter environ 116,000 au centimètre cube.) Deux ou trois espèces de Globigerina et l'*Orbulina universa*, d'Orb., de toutes tailles, sont de beaucoup les plus abondants; c'est le *Globigerina ooze* des Anglais.

«J'y ai retrouvé une grande partie des genres et espèces qui avaient été déjà récoltés dans les dragages de 1880 et qui sont à l'étude. On y constate la même rareté du Quinqueloculina, tandis qu'il s'y trouve un assez grand nombre de Biloculina; les Lagena, Dentalina et Cristellaria y sont peu abondants. Avec les tubes de *Rhabdammina abyssorum* (?), le *Trochammina trullissata* (Brady), on rencontre tous les Foraminifères à tests arénacés des grands fonds.

«Parmi les espèces les plus curieuses, je citerai : un Rhabdogonium (Reuss.)

Ce fut avec un profond regret qu'il fallut quitter ces parages si riches, mais l'état de la mer rendait toute opération ultérieure impossible : on ne peut draguer profondément quand le vent est très fort, car le navire dérive avec rapidité et les engins de pêche ne s'enfoncent pas. Le temps s'étant amélioré, nous avons pu, le 17 août, à près de 100 milles de la côte d'Espagne, à la hauteur de Tina-Major, draguer à une profondeur qui n'avait jamais été explorée dans les mers d'Europe. Nous avons atteint 5,100 mètres, après un sondage préalable fait très exactement au fil d'acier. Avec les moyens dont disposait *le Travailleur*, ce dragage peut être considéré, pour ce navire, comme un effort suprême que nous ne pouvions tenter qu'en terminant notre campagne d'exploration. L'opération entière a duré treize heures : la sonde était lancée à deux heures de l'après-midi, et la drague n'arrivait à bord qu'à trois heures du matin. Bien qu'on eût employé le plus petit de nos modèles, on avait été obligé de le charger beaucoup afin d'en assurer la descente; il avait fallu laisser couler près de 8,000 mètres de corde, ce qui constituait un poids excessif qu'on ne pouvait remonter qu'avec d'extrêmes précautions. A cette énorme profondeur, sous une pression d'environ 500 atmosphères, vivent encore de nombreux animaux, de petite taille, il est vrai, mais dont quelques-uns appartiennent à des groupes élevés; tels sont un Mollusque lamellibranche, malheureusement jeune, mais qui se rapproche des *Nucula umbonata* (Seguenza) fossiles de Sicile et *N. tumidula* (Malm), de Norvège, des Bryozoaires appartenant aux genres *Filicrisia, Crisia, Diachoris,* un Annélide, un Crustacé amphipode, une dizaine de Crustacés ostracodes[1]; les autres espèces

tricaréné à test perforé, que je crois nouveau; une grande abondance d'un petit Uvigerina épineux qui me paraît identique à l'*U. hystrix* (Schwager) trouvé fossile à Kar-Nicobar, et quelques rares échantillons du *Plesiocoryna Edwardsi,* (Schlumberger), que j'ai découvert dans le dragage n° 1 de la Méditerranée. Enfin j'y ai constaté la présence de quelques échantillons de ce curieux Réophax qui construit ses loges exclusivement avec des fragments de spicules d'éponges assemblés parallèlement et qu'il choisit de plus en plus gros à mesure que ses loges grandissent. C'est le *Reophax spiculifera* (Brady), que cet auteur cite comme ayant été dragué par le *Challenger* dans l'océan Pacifique Sud. »

[1] Les trois espèces d'Ostracodes déterminées par M. Terquem sont : la *Bairdia angulosa,* la *Pontocypris faba,* le *Cythere irpex;* la *Bairdia angulosa* n'était pas connue dans le golfe de Gascogne. Les autres espèces ne sont pas encore étudiées.

appartiennent aux groupes des Foraminifères[1] et des Radiolaires[2]. Enfin, des radioles d'Échinodermes et des écailles de Poissons cycloïdes ont été reconnues après un triage minutieux.

Les observations de température que nous avons prises montrent, comme on le savait déjà, que les couches profondes sont, dans cette partie de l'Océan, beaucoup plus froides que la surface. Ce refroidissement ne se fait pas d'une manière tout à fait régulière, et l'on ne saurait prévoir quelle sera l'indication du thermomètre dans telle couche dont la profondeur serait connue; car il y a des courants sous-marins dont la température varie. Les eaux des abîmes du golfe de Gascogne sont moins froides que celles de la partie plus occidentale de l'Océan; ainsi, à 5,100 mètres comme à 2,590 mètres, nous avons trouvé + 3°,5 tandis que dans l'Atlantique, à l'entrée du golfe, à 200 milles environ à l'Ouest d'Ouessant, les naturalistes du *Porc-épic* avaient constaté

[1] M. de Folin a trouvé une belle espèce de Rhabdammina probablement nouvelle et qui était encore fraîche quand elle a été examinée, un genre nouveau de Foraminifère arénacé, trois espèces de Trochammina et plusieurs autres Foraminifères arénacés (environ 35 espèces).

M. Terquem a constaté que les formes dominantes de Foraminifères à test calcaire appartiennent aux types *Globigerina* et *Orbulina;* il en a trouvé 34 espèces, dont 24 avaient été reconnues dans les dragages de 1880. Il fait remarque que le test des *Globigerina* est porcellané et blanc, au lieu d'être vitreux; qu'une espèce de *Fissurina* est opaque et dense, à surface brillante, au lieu d'être vitreuse, et qu'au contraire une *Quinqueloculina* est vitreuse et translucide, au lieu d'être porcellanée.

LISTE DES PRINCIPALES ESPÈCES DE FORAMINIFÈRES.

*Orbulina universa, Lagenulina vulgaris, L. glabrata, L. geometrica, Fissurina lævigata, Nodosaria lepidula, Dentalina* (*Reophax*) (sp.), *Nonionina umbilicatula, N. Jeffreysii, Globigerina bulloides, G.* (sp.) (arénacée), *Rotalina* (7 espèces), *Truncatulina* (sp.), *Rosalina* (sp.), *Textilaria* (sp.), *Bolivina costata, B. caudigera, Uvigerina nitidula, Bolivina pusilla, Biloculina depressa, Sphæroidina* (sp.), *Quinqueloculina elongata, Q. depressa, Quinqueloculina* (sp.).

[2] LISTE DES RADIOLAIRES.

*Spongurus cylindricus, Stylactis* (sp.), *Discospira* (sp.), *Spongodiscus* (sp.), *Haliomma dixiphos, Actinomma medusa, A. spinigera, A. drymodes, Dyctiopodium trilobum, Eucyrtidium cranoides,* etc.

qu'à une profondeur de 4,450 mètres la température s'abaissait à $+ 1°,65$ [1].

J'ai dit plus haut que généralement les Poissons échappaient à nos recherches; cependant nous avons fait sur la côte du Portugal, au large du cap Espichel, une pêche des plus fructueuses. On sait que dans le port de Sétubal, situé à une petite distance au Sud de Lisbonne, les pêcheurs vont, loin en mer, prendre à une grande profondeur différents squales dont ils mangent la chair, réservant l'huile pour la brûler et la peau rugueuse pour polir les bois. M. Barboza du Bocage et M. Brito-Capello ont donné la liste de ces poissons, dont plusieurs constituent des espèces nouvelles, se rapportant même à des genres particuliers. Dans quelles conditions vivaient ces animaux? A quelle profondeur se tenaient-ils? Quelle était la température des couches qu'ils habitaient? Comment pouvait-on aller les y chercher? Telles étaient les questions que nous désirions résoudre. M. Barboza du Bocage, le savant directeur du Musée de Lisbonne et son fils, M. Roma du Bocage, nous donnèrent toutes les informations qu'ils avaient pu recueillir, et, grâce à leur obligeance et à celle de notre vice-consul à Sétubal, M. O'Neill, nous pûmes nous assurer le concours de l'un des patrons qui se livrent spécialement à la pêche de ces Requins. Sa barque, non pontée et très légère, montée par dix hommes, rejoignit *le Travailleur*, qui la prit à la remorque pour la conduire sur les fonds fréquentés par les poissons. Le soir même, voulant utiliser tous les instants, nous

[1] OBSERVATIONS DE TEMPÉRATURE FAITES DANS L'OCÉAN.

| DATES. | PROFONDEUR. | POSITION. | | TEMPÉRATURE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE NORD. | LONGITUDE OUEST. | de L'AIR. | de la SURFACE. | du FOND. |
| 1er août | 1,030m | 37°15'20" | 11°45'10" | 21°0 | 19°0 | 11°5 |
| 1er août | 1,122 | " | " | 20 5 | 19 0 | 11 5 |
| 30 juillet | 1,205 | 35 24 45 | 10 19 7 | 25 0 | 22 0 | 11 3 |
| 31 juillet | 1,383 | 36 27 15 | 10 32 56 | 28 0 | 23 0 | 11 0 |
| 5 août | 1,855 | 38 15 20 | 11 38 00 | 21 0 | 19 0 | 6 0 |
| 14 août | 1,916 | 44 11 00 | 10 34 00 | 20 0 | 19 0 | 4 5 |
| 31 juillet | 2,320 | 36 27 15 | 10 32 56 | 26 0 | 22 5 | 5 0 |
| 7 août | 2,590 | 39 33 00 | 12 11 30 | 22 0 | 20 0 | 3 5 |
| 17 août | 5,100 | 44 48 30 | 7 00 30 | 20 0 | 20 0 | 3 5 |

descendions à 1,865 mètres de profondeur une drague avec quelques hameçons attachés à l'arrière, et vers le milieu de la nuit nous ramenions déjà un requin de petite taille, appartenant à l'une des espèces décrites par MM. Barboza du Bocage et Brito-Capello. Le lendemain 6 août, la mer était calme, et nous avions atteint les parages exploités d'ordinaire par les pêcheurs de Sétubal; l'équipage de la barque disposa alors ses engins, qui consistent en une longue ligne d'environ 1,500 à 1,600 mètres connue sous le nom de *palangre;* à son extrémité, sur une longueur d'environ 200 mètres, sont attachés 300 ou 400 grands hameçons amorcés avec des sardines. Cette ligne est lovée avec soin dans le bateau, car il faut beaucoup d'habitude et d'adresse pour que les hameçons se déploient dans l'eau sans désordre et sans s'emmêler les uns dans les autres. Lorsque le plomb dont est garni le bout de la ligne a atteint le fond, le bateau s'éloigne lentement de façon à promener les hameçons sur la couche de limon vaseux qui forme là le lit de la mer, à 1,225 mètres de profondeur. Au bout d'une heure environ la ligne est remontée sans secousses, à la main, par huit des hommes de l'équipage. L'opération est très pénible, et elle dure dans son ensemble de six à huit heures. Nous avons vu prendre ainsi en une seule fois 21 squales pesant chacun de 10 à 12 kilogrammes; ils appartenaient à trois espèces différentes: *Centrophorus squamosus, Centrophorus crepidallus* et *Centroscymnus cœlolepis.* Cette pêche était des plus intéressantes: les poissons, tous de grande taille, arrivaient presque morts, à cause de la décompression trop brusque à laquelle ils avaient été soumis et qui amenait le dégagement des gaz de leur sang; on voyait d'abord paraître dans l'eau leurs yeux énormes et brillants, sous forme de disques verts et à lueurs phosphorescentes, comme celles qu'émettent dans l'obscurité les yeux des chats; le corps de l'animal se montrait ensuite, et c'est à peine s'il palpitait encore quand d'un coup de croc les pêcheurs le jetaient dans le bateau. L'estomac de ces squales était vide; un seul contenait quelques débris d'une chair rouge provenant probablement d'un cétacé qui avait coulé au fond; beaucoup de femelles portaient des fœtus plus ou moins avancés dans leur développement et généralement au nombre de 12 ou de 14.

Sur la même ligne, les hameçons ramenaient aussi 8 autres poissons de la famille des Gadides et appartenant à l'espèce très rare connue des naturalistes sous le nom de *Mora mediterranea.*

Ceux-ci, contrairement aux squales, possèdent une vessie natatoire. Aussi arrivaient-ils à la surface gonflés comme des ballons; leurs écailles se détachaient de leur peau distendue; leur estomac, repoussé en avant par la vessie natatoire démesurément dilatée, se renversait au dehors et faisait hernie hors de leur bouche; leurs yeux mêmes semblaient saillir de leurs orbites; tous étaient morts avant de sortir de l'eau.

Ces différents squales ne quittent pas les grands fonds où nous avons été les chercher, on ne les voit jamais sur les rivages voisins ou à la surface de la mer; aussi sont-ils presque inconnus des zoologistes; le Muséum de Paris n'en possédait aucun exemplaire. Aujourd'hui, non seulement cette lacune dans nos collections est comblée, mais M. L. Vaillant a entre les mains les matériaux nécessaires à une étude anatomique et embryologique complète de ces curieux habitants du fond des mers. La couche d'eau où vivent ces poissons vivipares était à une température de + 6°, 5.

Les récoltes de Crustacés qui ont été faites sont très abondantes et démontrent l'uniformité de la faune bathymétrique par les similitudes ou les analogies que ces animaux présentent soit avec les espèces du Nord, soit avec celles de la mer des Antilles. Le *Lispognathus Thomsoni* (Norm.) a été trouvé presque partout depuis 896 mètres jusqu'à 1,225 mètres. J'ai déjà eu l'occasion de mentionner la présence de ce crabe dans la Méditerranée, et il est représenté dans le détroit de la Floride par le *Lispognathus furcillatus* (A. Edw.), dont il ne diffère que par des caractères secondaires. La *Scyramathia Carpenteri* s'est rencontrée plus rarement que l'année dernière. Le *Geryon longipes*, tout à fait identique à celui de la Méditerranée, était représenté par de magnifiques exemplaires pris sur les fonds nummulitiques au large du cap Ortégal. Une autre espèce très curieuse a été trouvée dans la même localité; c'est un crabe nageur à pattes démesurément longues et à fortes épines latérales, que je ne saurais distinguer du *Bathynectes longispina* de la mer des Antilles décrit par M. Stimpson. J'ai sous les yeux des individus de cette espèce provenant de ces localités si éloignées l'une de l'autre, et ils ne présentent aucun caractère différentiel; peut-être celui d'Amérique a-t-il les dents frontales un peu plus avancées et la carapace un peu plus étroite, mais ce sont des caractères plutôt individuels que de race. Un Bernard-l'Ermite des grands fonds me semble identique avec une espèce américaine que j'ai décrite sous

le nom d'*Eupagurus Jacobi*[1] et qui a été trouvée par Alex. Agassiz par 1,000 mètres environ, près de la Guadeloupe, de la Martinique et de Sainte-Lucie.

Le groupe des Galathéides, mal représenté dans la faune côtière, compte au contraire de nombreuses espèces dans la faune abyssale. En 1880, j'ai fait déjà connaître une espèce du genre Galathodes[2] trouvée à 1,950 mètres dans le golfe de Gascogne; j'en ai signalé précédemment une seconde, jusqu'ici propre à la Méditerranée. Une autre espèce a été pêchée, le 16 août, sur la côte Nord de l'Espagne par 900 mètres. Sa couleur est d'un rose assez foncé, mais ses yeux sont dépourvus de pigment et de cornéules; ils sont par conséquent incapables de voir[3]. Tous les autres Galathodes connus, au nombre de dix, ont été rencontrés dans la mer des Antilles à des profondeurs variant entre 300 et 4,000 mètres. Je signalerai aussi, dans la même famille, un *Elasmonotus*[4] aveugle, trouvé, par 1,068 mètres, au large de Porto, et bien distinct des quatre espèces de ce genre qui habitent les mers américaines. Enfin, un *Diptychus* montre que ce genre n'est pas seulement représenté dans la mer des Antilles, mais qu'il existe aussi dans les eaux européennes. Ce *Diptychus*, comme ses congénères, vit au milieu des branches de Polypiers, et il a été retiré, avec une Lophohelia, d'une profondeur de 900 mètres; il n'est

[1] Cette espèce est identique au *Parapagurus pilosimanus* de S. Smith.

[2] *Galathodes acutus*. Le rostre est mince, pointu et aussi long que les antennes internes. Les yeux sont arrondis et dépourvus de pigment; la carapace porte deux épines latérales, l'une à son angle antérieur, l'autre en arrière du sillon cervical; les deuxième, troisième et quatrième articles de l'abdomen sont armés, sur la ligne médiane, d'une épine dirigée en avant.

[3] *Galathodes rosaceus*. Le rostre est large et lamelleux; il se termine en avant par trois pointes; la médiane est carénée en dessus et dépasse les deux latérales, qui sont très courtes. La carapace est rugueuse et porte quelques poils épars; ses bords latéraux sont armés de quatre épines. Les articles de l'abdomen sont arrondis en dessus. Le bras et l'avant-bras des pinces portent quelques épines; les mains sont inermes. La cuisse et la jambe des pattes ambulatoires sont pourvues, en dessus et à leur extrémité, d'une épine.

[4] *Elasmonotus Vaillanti*. Cette espèce est bien caractérisée par la disposition de la région gastrique, qui est très élevée et porte en avant deux petites pointes symétriques et dominant le rostre. Le rostre est court, simple et pointu. L'abdomen est caréné transversalement et armé, sur les deux premiers anneaux, d'une saillie médiane, portant deux petites épines. Les pinces sont grêles et à doigts allongés. Les yeux sont dépourvus de pigment et à cornéules incomplètes.

pas aveugle, ses yeux sont bien conformés, mais plus petits que d'ordinaire dans ce genre. Sa couleur est d'un beau rose pourpré, rayé longitudinalement de bandes plus claires sur les pinces [1]. La *Munida tenuimana* s'est aussi montrée très fréquemment à des profondeurs de 1,000 à 1,300 mètres. Le *Pontophilus norvegicus*, que l'on croyait cantonné dans les mers boréales, se trouve associé aux espèces précédentes; il a été rencontré sur ce même fond nummulitique par 900 mètres. Un autre *Pontophilus* épineux me semble appartenir à une espèce nouvelle [2]. Un Macroure, de la famille des Hippolytes et portant le long du sillon cervical une sorte de ceinture de courtes épines, doit constituer un genre nouveau [3]; il est aveugle ; ses yeux n'ont pas de cornées, et ils sont terminés par trois petites épines. Le genre *Acanthephyra*, dont j'ai déjà décrit plusieurs espèces de la mer des Antilles, compte un représentant sur nos côtes; il a été pêché au large des îles Berlingues par 2,590 mètres; sa couleur, comme celle des *Gnathophausia*, est d'un rouge carminé magnifique [4]. Un Pasiphaé, trouvé au Nord de l'Espagne par 900 mètres, présentait exactement la même coloration.

Parmi les acquisitions les plus importantes qui aient été faites

[1] *Diptychus rubro-vittatus*. Cette espèce diffère du *Diptychus nitidus*, par ses yeux plus petits; sa carapace plus élargie et plus courte, son rostre plus triangulaire et moins élancé; ses pinces plus fortes et plus courtes; ses pattes-mâchoires moins allongées; ses ongles moins crochus et moins denticulés. Ses pinces portent des poils insérés en séries longitudinales.

[2] *Pontophilus Jacqueti*. Cette espèce est de forme plus trapue que le *P. norvegicus*; son rostre est plus court et n'atteint pas le niveau des cornées; une seule épine médiane existe sur la carapace, et elle surmonte le lobe cardiaque antérieur; deux autres épines latérales existent un peu en avant de celui-ci; enfin, le lobe branchial antérieur porte aussi une épine.

[3] *Richardina spinicinta*. Le rostre de cette espèce dépasse à peine les articles basilaires de l'antenne externe ; il porte en dessus une douzaine de petites dents ; son bord inférieur n'est garni que de cinq dents; l'écaille sus-antennaire est grande et pointue; la tigelle interne de l'antennule est très courte. La carapace porte en avant, de chaque côté de la région gastrique trois petites épines et une ceinture de spinules en arrière du sillon cervical. L'abdomen est arrondi en dessus; les deux premières pattes sont didactyles; les deux dernières sont longues, multiarticulées et terminées par un doigt styliforme.

[4] *Acanthephyra purpurea*. Le rostre est grêle et presque droit; il porte neuf dents sur son bord supérieur et cinq sur son bord inférieur. Le troisième anneau de l'abdomen est armé d'une pointe médiane et postérieure dirigée en arrière. Une autre pointe semblable, mais plus petite, existe sur le cinquième et sur le sixième anneau. La tigelle interne des antennules est très renflée à sa base.

dans les mêmes parages, je mentionnerai un Pycnogonide, découvert à 1,918 mètres et remarquable par sa taille; il mesurait, les pattes étendues, 25 centimètres; par ses caractères extérieurs, il se rapproche beaucoup du *Collossendeis leptorhynchus*, décrit par M. Hoek et rencontré par le *Challenger* à Kerguélen et près de la Patagonie, à une profondeur variant de 800 à 3,000 mètres[1]; c'est le géant des Pycnogonides de nos mers.

Je donne ici une liste des Ostracodes du golfe de Gascogne qui ont été déterminés par M. Terquem en 1880[2].

La récolte des Mollusques au Nord de l'Espagne a été très importante et nous a procuré plusieurs espèces nouvelles. La liste suivante en donnera une faible idée, puisque le triage des petites espèces n'est pas encore fait[3].

[1] J'ai appelé cette espèce *Collossendeis Villegentei*, pour rappeler le nom de M. le lieutenant de vaisseau Villegente. Il est facile de le distinguer du *C. leptorhynchus*, car le rostre est beaucoup plus court, tandis que le corps est plus allongé.

[2] LISTE DES OSTRACODES DU GOLFE DE GASCOGNE DÉTERMINÉS PAR M. TERQUEM.

(DRAGAGES DE 1880.)

Bairdia villosa, G. S. Brady.
—— amygdaloides, Brady.
—— attenuata, *idem.*
Macrocypris decora, *idem.*
—— tenuicauda, *idem.*
—— minna, G. O. Brady.
—— canariensis, G. S. Brady.
—— *Sp. indet.*
—— *Sp. indet.*
Bythocypris reniformis, G. S. Brady.
—— compressa, *idem.*
Pontocypris trigonella, *idem.*
—— faba, Reuss.
Cythere irpex, G. S. Brady.
—— obtusalata, *idem.*
Cythere curvicostata, *idem.*
—— demissa, *idem.*
—— similis, R. Jones (Rhodes).
—— *Sp. indet.*
—— *Sp. indet.*
Cytherella punctata, G. S. Brady.
—— polita (?), *idem.*
Loxoconcha *sp.*
Xestoleberis curta, G. S. Brady.
—— granulosa, *idem.*
—— ovulum, Terq. (Rhodes).
Krithe bartonensis, R. Jones.
Aglaia obtusata, G. S. Brady.
Cypridina formosa, Dan.

[3] PTEROPODA. *Cuvieria, Spirialis, Hyalea, Cleodora, Creseis,* etc.

GASTROPODA. *Murex Richardi* (n. sp.), *Trophon vaginatus, Columbella acutecostata, Fusus Bocagei* (n. sp.), *Pleurotoma carinata, Nassa semistriata, Marginella clandestina, Hela tenella, Trochus gemmulatus, T. Vaillanti* (n. sp.), *Machæroplax Hidalgoi* (n. sp.), *Solarium discus, Pyramidella mediterranea, Actæon exilis, Sca-*

Les fonds de Polypiers donnent asile à une population spéciale de Mollusques et de Brachiopodes. A la surface des Coralliaires

*phander puncto-striatus, Rimula asturiana* (belle espèce draguée en 1880 dans le golfe de Gascogne), etc.

SCAPHOPODA. *Siphonentalis quinquangularis, Dentalium agile.*

LAMELLIBRANCHIATA. *Spondylus Gussoni, Lima Marioni* (n. sp.), *Amussium lucidum, Pecten vitreus, P. Hoskynsi, Limopsis aurita, L. minuta, Arca obliqua, A. aspera, Nucula sulcata, Malletia obtusa, M. cuneata, Neæra rostrata, N. striata, Axinus ferruginosus, A. biplicatus, Lyonsia formosa, Syndesmya longicallus*, etc.

BRACHIOPODA. *Terebratella septata, Terebratulina tuberata, T. caput-serpentis, Terebratula sphenoidea, Terebratula* (s. p.), très grande espèce voisine du *T. Scillæ* (du pliocène de l'Italie méridionale), *Waldheimia cranium, Rhynchonella sicula*, etc.

Nous donnons ici les diagnoses des espèces nouvelles comprises dans cette liste.

MUREX RICHARDI, F. — Testa ovoidea, alba; spira brevis; anfractus 8 carinati, convexi; ultimus 3/4 longitudinis æquans, transversim liratus, lamellis foliaceis 7 ornatus; cauda brevis, curvata; apertura ovato-oblonga, intus lævigata; labrum dilatatum. — Long. 16, lat. 11, long. anfr. ultimi 12$^{mm}$. — Vit à 896 mètres.

FUSUS BOCAGEI, F. — Testa alba, fusiformis, gracilis; anfractus 10, embryonales 3 sublævigati, ceteri convexi, spiraliter lirati (liris 3 in penultimo anfractu, interdum lirula interjacente discretis) et radiatim costati, costis 8 in ultimo anfractu; sutura undulata, impressa; anfractus ultimus dimidium testæ fere æquans, cauda angusta, lirata, elongata; apertura ovata; columella tuberculo dentiformi superne munita. — Long. 25, lat. 10$^{mm}$. — Vit à 1,068 et 2,018 mètres.

TROCHUS VAILLANTI. F. — Testa umbilicata, conica, anfractus 7 planulati, primi costellati, reliqui tuberculis acutis in cingulos 2 spirales ordinatis ornati; anfractus ultimus ad peripheriam bicingulatus, superne cingulo moniliformi suturali munitus, inferne liris concentricis 5 sculptus. — Diam. maj. 8, alt. 7$^{mm}$. — Recueilli mort à 1,224 mètres. — Espèce du groupe du *Trochus Ottoi*, Philippi, du tertiaire de la Sicile, mais à cordons rapprochés sur le dernier tour et presque contigus.

MACHÆROPLAX HIDALGOI, F. — Testa late umbilicata, albido-margaritacea, tenuis, conoidea; anfractus 5 1/2 convexi, sutura gradata discreti, costellis radiantibus, obliquis, densis, regularibus et liris spiralibus 2 inferis ornati; anfractus ultimus ventrosus, supra radiatim costellatus, medio cingulis 3 acutis, spiralibus, elevatis ornatus; infra striis obsoletis, concentricis munitus; umbilico lato, ad peripheriam carinato, plicato, denticulato; apertura subcircularis. — Diam. maj. 5, alt. 5$^{mm}$. — Profondeur, 896 mètres.

RIMULA ASTURIANA, F. — Testa magna, conica, sat elevata, alba, translucida, antice rotundata, postice subtruncata, tenuiter clathrato-reticulata, costis radiantibus numerosis (interjacentibus minoribus), circiter 90; apex ad 2/5 longitudinis situs, incurvatus; foramen oblongum, extus angustum, intus subinfudibuliforme. — Diam. maj. 17, lat. 12$^{mm}$. — Profondeur, 2,018 mètres. Dans la campagne de 1880, cette espèce avait été draguée vivante à 1,107 mètres.

LIMA MARIONI, F. — Testa suborbicularis, parum convexa, inæquilateralis,

vivent attachés de nombreux exemplaires de *Terebratulina tuberata, Arca obliqua* et *aspera,* de *Spondylus Gussoni,* etc. Les Térébratules sont si communes, qu'un seul coup de drague par 390 mètres en a ramené 250 valves. La *Terebratula sphenoidea* (Phil.), espèce fossile de Sicile, identique avec la *T. cubensis* des eaux profondes des Antilles a été obtenue vivante par 2,018 mètres, ainsi que la *Terebratella septata,* du tertiaire de Sicile.

Les Bryozoaires figurent pour une proportion notable parmi les animaux que nous avons trouvés sur les fonds de roches ou de cailloux. M. le docteur Jullien en a déjà reconnu 27 espèces, dont beaucoup n'ont jamais été décrites, mais appartiennent à des groupes connus; et en plus, 10 environ qui ne peuvent prendre place dans les genres déjà établis. Des faits intéressants se dégagent de cette étude[1]. Une *Setosella* (*S. vulnerata*) semble ne pouvoir se

antice et oblique valde truncata, postice auriculata; costis crebris, asperis circiter 40, interstitiis minoribus, transversim striatis; area dorsali rhomboidea; parte antica oblique costata; parte postica brevi, sublævigata. — Diam. umbono-marg. 21, diam. antero-post. 20$^{mm}$. — Profondeur, 1,068 mètres.

ZIZYPHINUS FOLINI, F. — Testa obtecte umbilicata, conica, parum elevata, albido-carneola; sutura plano-canaliculata; anfractus vix convexi, penultimus cingulis 11 spiralibus, eleganter moniliformibus, minutis ornatus; infra liris 12 simplicibus vel divisis, haud granulosis notatus; area umbilicari sulco spirali circumscripta, callo centrali obtecta; apertura obliqua, subquadrata. — Diam. maj. 17, alt. 13$^{mm}$. — Profondeur, 900 mètres dans la Méditerranée (côtes du Maroc).

Avec cette espèce vit une forme très voisine, connue seulement à l'état fossile : *Trochus suturalis,* Philippi, de Sicile.

[1] LISTE DES BRYOZOAIRES DE L'ATLANTIQUE RECUEILLIS EN 1881.

| NUMÉROS D'ORDRE. | DÉSIGNATION. | 15 AOÛT. — Par 392$^{m}$. D. n° 40. | 16 AOÛT. — Par 896$^{m}$. D. n° 42. | 13 JUIN. — Par 2,018$^{m}$. D. n° 1. | 14 JUIN. — Par 1,068$^{m}$. D. n° 2. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Aetea | A | " | " | " |
| 2. | Scrupocellaria | " | " | C | " |
| 3. | Caberea | " | " | C | " |
| 4. | Bicellaria | " | " | C | " |
| 5. | *Idem* | " | " | " | D |
| 6. | Membranipora | " | B | " | " |
| 7. | Membranipora minax (Busk) | A | " | " | " |

reproduire que dans les grands fonds. En effet, les exemplaires pêchés par 1,068 mètres sont pourvus d'ovicelles, tandis que jusqu'à présent toutes les *Setosella* trouvées dans la Méditerranée par 450 mètres manquaient d'ovicelles. En est-il de même pour une espèce de ce genre remarquable par l'élégance de ses formes que M. de Folin a rencontrée parmi les Foraminifères extraits d'un dragage par 896 mètres? Elle diffère de la *Setosella vulnerata* par la disposition en série unicellulée du zoarium et par la liberté de ce dernier. La forme des cellules est à peu près identique.

La *Membranipora minax* se rencontre en petits fragments par 390 mètres sur la côte Nord de l'Espagne; elle abonde aux Shetland sur les fonds de 75 à 310 mètres. Elle affecte souvent, dans la Méditerranée, la forme du *Biflustra* en même temps que celle des *Membranipora* ordinaires; mais l'aviculaire s'élève beaucoup sur le

| NUMÉROS D'ORDRE. | DÉSIGNATION. | 15 AOÛT. — Par 392m. D. n° 40. | 16 AOÛT. — Par 896m. D. n° 42. | 13 JUIN. — Par 2,018m. D. n° 1. | 14 JUIN. — Par 1,068m. D. n° 2. |
|---|---|---|---|---|---|
| 8. | Setosella.. vulnerata (Busk) | " | " | " | D |
| 9. | Setosella.. Richardii (de Folin) | " | B | " | " |
| 10. | Cribrilina | " | " | " | D |
| 11. | Membraniporella | " | " | C | " |
| 12. | Porina borealis (Busk) | " | " | C | " |
| 13. | Anarthropora monodon (Busk) | A | " | " | " |
| 14. | Lagenipora | " | " | C | " |
| 15. | Schizoporella unicornis (Johnston) | A | " | " | " |
| 16. | Schizoporella | A | " | " | " |
| 17. | *Idem* | " | B | " | " |
| 18. | *Idem* | " | B | " | " |
| 19. | Hippothoa | " | " | " | D |
| 20. | Smittia | " | " | " | D |
| 21. | Mucronella abyssicola (Norman) | " | " | " | D |
| 22. | Mucronella Peachi (Johnston) | A | " | " | " |
| 23. | Mucronella *var.* octodentata | A | " | " | " |
| 24. | Retepora | A | " | " | " |
| 25. | Alecto | A | " | " | D |
| 26. | Filicrisina | " | " | " | D |
| 27. | Diastopora | " | " | " | D |
| 28. | Discoporella | A | " | " | " |

NOTA. En plus de cette liste, ces quatre dragages fournissent une dizaine de genres nouveaux.

devant de l'orifice ; cette espèce devient alors la *M. princeps* (Hincks). Il arrive même, sur les exemplaires de la Méditerranée, que l'aviculaire se dédouble et se juxtapose avec le nouvel arrivant.

Le *Porina borealis* (Busk) existe en petits fragments dans un sable trouvé à 2,018 mètres ; Smith l'a déjà signalé sur les côtes du Portugal.

L'*Anarthropora monodon* (Busk) est très abondant dans le dragage de 390 mètres. La distribution de cette espèce est à noter : on la signale depuis les côtes de Norvège par 360 et 550 mètres et celles des Shetland par 140 et 300 mètres, jusqu'aux Antilles, où Pourtalès l'a draguée au large des Tortugas. Sa présence sur la côte d'Espagne n'a pas encore été signalée.

La *Mucronella abyssicola* (Norman) est assez abondante sur les cailloux de toutes grosseurs du dragage par 1,068 mètres. Elle est rouge à l'état vivant, et sa teinte persiste encore après la mort sur l'échantillon desséché. Elle perd toute couleur après un lavage convenable. Elle a été trouvée aux Shetland par 250 et 300 mètres et sur la côte des États-Unis. Elle n'avait pas encore été signalée à une pareille profondeur. La *Schizoporella unicornis* et la *Mucronella Peachi* de Johnston se rencontrent dans le dragage fait à 390 mètres. Nous citerons aussi parmi les Bryozoaires de l'Océan une belle espèce de *Gemellipora eburnea* (Smith), qui n'était connue que dans les eaux du Gulf-stream, près de la Floride.

La collection des Coralliaires est surtout remarquable par l'abondance et la beauté des échantillons se rapportant aux genres *Lophohelia* et *Amphihelia*.

La *Lophohelia prolifera* offre deux formes intéressantes, dont l'une a pris son point d'attache sur des Isis. Les exemplaires sont nombreux aux stations 39 et 42. Les calyces sont toujours assez rapprochés, et leur muraille est assez fortement costulée.

L'*Amphihelia oculata* est représentée par des Polypiers à anneaux épais ou à branches grêles, provenant les uns de la station n° 39 (953 à 1,225 mètres), les autres de la drague n° 49 (896 mètres).

Le fait le plus intéressant que l'on puisse signaler à propos de ces Coralliaires consiste dans l'existence d'un magnifique exemplaire d'*Amphihelia rostrata* (Pourtalès), espèce qui jusqu'à ce jour n'était connue que de la mer des Antilles. Cet exemplaire provient de la station 39 (profondeur, 1,225 à 953 mètres). Quoique ses

branches soient en partie brisées, il atteint plus de 3 décimètres. Son port rappelle la *Lophohelia ramea,* mais les calyces montrent tous une forte crête de la muraille formant une sorte de carène antérieure très saillante qui s'élève comme un cimier au-dessus de l'ouverture.

Il faut encore citer une longue série de *Desmophyllum crista-galli,* forme *costatum,* montrant tous les états, depuis le corail de quelques millimètres de hauteur, jusqu'aux individus prenant l'aspect du *Desmophyllum ingens* de Moseley.

Aux Caryophylliens appartiennent deux espèces nouvelles, l'une du groupe sous-générique des *Bathycyathus,* l'autre que l'on devra ranger dans les *Caryophyllia* vraies.

Les Hydraires, toujours faiblement représentés, appartiennent à des formes septentrionales (*Dicoryne flexuosa,* G. O. Sars, *Lafoeina tenuis,* G. O. Sars).

Une espèce d'*Aglaophenia* (*A. Folini*) est nouvelle et se caractérise par la forme et l'armature spéciale de ses hydrothèques.

Nous pouvons signaler parmi les vers quelques beaux Sipunculiens recueillis déjà l'année dernière dans le golfe de Gascogne et se rapportant tous à des types du Nord-Atlantique, tels que *Ocnesoma Steenstrupii* (Kor. et Dan.) et *Sipunculus norvegicus.* A cette dernière espèce appartiennent plusieurs individus aussi grands que le *Sipunculus priapuloides.* Un Phascolion et un Aspidosiphon devront être comparés attentivement aux espèces décrites récemment par les naturalistes de Christiania.

Les Annélides chétopodes ne sont pas rares et ils se rapportent à différentes familles. L'une des plus remarquables est une grande *Eunice* aveugle, *Eunice Amphiheliœ* (Marion), trouvée dans un tube parcheminé autour duquel s'est développé un beau polypier d'*Amphihelia oculata.* Cette Eunice porte les antennes et tentacules caractéristiques. Les branchies ramifiées ne commencent que sur le neuvième segment pédieux. On peut encore citer une belle *Aricia* voisine de l'*Aricia Kupferi* (Ehl.), une grande Euphrosyne, une Terebelle, un Amphorétien, une Néreis provenant d'une profondeur de plus de 1,200 mètres, des Polynoe, une belle Vermilia dont le tube est fixé sur les Lophohelia, etc.

Les neuf espèces d'Alcyonaires draguées pendant la deuxième expédition du *Travailleur* sur les côtes d'Espagne et de Portugal

présentent toutes un grand intérêt. Nous les énumérerons en suivant l'ordre naturel des différentes familles :

1° *Funiculina quadrangularis* (Pall.). Ce Pennatulidien n'a pas été trouvé vivant au cours de cette deuxième campagne; mais à la station n° 11 (A), par 160 mètres seulement de profondeur, la vase ramenée par la drague était pleine de petits fragments de tiges quadrangulaires que nous rapportons sans hésitation à cette espèce.

2° *Pennatula aculeata* (Koren et Danielssen). *P. phosphorea,* var. *aculeata* (Sars, Kölliker). On trouve un grand nombre de passages entre la forme typique de la *P. phosphorea* et la forme que Koren et Danielssen considèrent comme ayant une valeur spécifique. Les cormus recueillis par le *Travailleur* se rangent parmi les échantillons les plus épineux et exagèrent encore les caractères que les auteurs norvégiens considèrent comme spécifiques. Ces individus proviennent des stations n° 39 (profondeur, 1,037 mètres), n° 41 (profondeur, 1,094 mètres), n° 42 (profondeur, 896 mètres). Nous connaissons de la Méditerranée des *Pennatula phosphorea* typiques et des individus exactement intermédiaires entre cette forme ordinaire et le *Pennatula aculeata.* Ils proviennent des fonds vaseux au large de Marseille et de 110 mètres de profondeur.

3° *Kophobelemnon stelliferum,* Müller, var. *dura.* Cette belle Pennatulide est représentée par un très grand exemplaire portant de nombreux polypes et appartenant à la variété que Kölliker a très exactement figurée et décrite. Station n° 42 (profond. 896 mètres).

4° *Umbellula ambigua,* Marion (station n° 62, profondeur, 896 mètres). Nous avons sous les yeux un échantillon de grande taille (longueur totale, 4 décimètres) qui nous fait mieux connaître cette espèce déjà draguée en 1880, pendant la première campagne du *Travailleur,* au large de Saint-Sébastien, dont le sarcosome est absolument dépourvu de sclérites calcaires, et qui déjà par ce caractère s'éloigne de l'*Umbellula Thomsoni* (Köll.), la seule espèce recueillie jusqu'ici dans la région de l'océan Atlantique explorée par le *Travailleur.* Notre Umbellule se rapproche intimement de l'*Umbellula grandiflora* (Köll.) prise dans l'extrême Sud, aux îles Kerguelen; cette curieuse affinité mérite d'être remarquée. Comme chez l'*Umbellula grandiflora,* les polypes sont groupés sans disposition bilatérale, sur un gros renflement. Il n'existe donc pas de rachis. L'axe forme à son extrémité supérieure une lame très élargie et tordue de manière à rejeter tous les polypes en une grappe pen-

dante. L'extrémité pédonculaire inférieure est assez fortement renflée. Les zooïdes atrophiés sont plus abondants que chez l'*Umbellula grandiflora*. Ils occupent tout l'espace compris entre les polypes, toute la lame supérieure de l'axe, et toute la longueur et toutes les faces de l'axe lui-même jusqu'au pédoncule. Entre les polypes et sur le renflement de l'axe, les zcoïdes ont un tentacule assez long et souvent branchu.

5° *Plexaura desiderata* (n. sp.), station n° 41 (profond., 1,094$^{m}$). Branche assez forte, aplatie et présentant sur l'un des côtés des saillies épineuses de l'axe sclérobasique corné. La base de cet axe est brisée de telle manière que la forme générale du cormus ne peut être déterminée. Le sarcosome, d'aspect tubéreux, est très épais et farci de sclérites calcaires. Les polypes ne laissent pas, après leur rétraction, de trous béants. On les reconnaît à des sortes d'aréoles rappelant les boutons des Gorgones, mais ne faisant aucune saillie au-dessus du sarcosome.

6° *Muricea paucituberculata* (n. sp.), station n° 41 (profondeur, 1,094 mètres). Polypier de petite taille et à tige simple. Les calyces sont peu nombreux, très saillants et fortement échinulés.

7° *Isis* (*Mopsea*) *elongata,* Esper.

L'*Isis elongata* est représentée à diverses stations par des cormus souvent de très grande taille. Le plus bel échantillon possède une tige principale atteignant 14 millimètres de diamètre.

8° et 9° Il nous reste à citer deux très curieux Gorgonidés, dont les caractères intermédiaires sont fort remarquables, et qu'il faudrait ranger dans le voisinage des Gorgonelles, si l'on ne considérait que la constitution chimique de l'axe sclérobasique. L'un de ces Alcyonaires consiste en une tige presque filiforme, simple comme celle des Juncelles, mais portant des zooïdes peu nombreux et très saillants à la manière des Isis. Ces zooïdes sont protégés par de forts spicules naviculaires, calcaires.

L'autre genre offre un axe principal qui garde l'aspect chitineux quoique imprégné de calcaire. Les rameaux secondaires, assez nombreux, naissent à une certaine hauteur, d'après une insertion spiralée, et se dichotomisent plusieurs fois, de manière à constituer une sorte de touffe lâche rappelant certaines inflorescences d'ombellifères. Sur les axes secondaires, les zooïdes sont peu nombreux et se montrent sous forme de boutons bien distincts du sarcosome.

Le nombre des espèces d'Échinodermes recueillis, en 1881, par *le Travailleur* s'élève à 45, parmi lesquelles 15 nous paraissent nouvelles pour la science; la plupart des autres sont fort rares et manquaient aux collections du Muséum. La prédominance appartient d'une manière très marquée aux Stellérides. C'est aussi parmi ces animaux que se trouvent le plus grand nombre d'espèces nouvelles. Les Ophiurides sont également fort intéressants, mais réclament un examen plus approfondi. Pendant notre campagne dans l'Atlantique, la drague ou les fauberts avaient souvent ramené des fragments de bras de la grande et superbe Étoile de mer connue sous le nom de *Brisinga;* évidemment cette espèce abonde au fond des mers, mais elle est d'une extrême fragilité et pour peu qu'elle soit maniée sans précaution elle se brise et se mutile avec une facilité telle qu'on n'avait pu jusqu'à présent en conserver qu'un très petit nombre d'exemplaires intacts. En traînant un chalut sur un lit de limon à 736 mètres de profondeur, nous avons pu ramener un magnifique exemplaire de cette *Brisinga,* qui, lorsqu'elle sort de l'eau avec le brillant de ses couleurs d'un rouge orangé des plus vifs et avec toute la délicatesse de ses épines et de ses appendices locomoteurs, mérite justement le nom qui lui a été donné de *joyau des mers.* Nous avons recueilli une série de *Brisinga* à tous les âges, et M. E. Perrier, qui a comparé entre eux les exemplaires de l'Océan, de la Méditerranée et de la mer des Antilles, s'est assuré qu'au moins chez certaines espèces les bras subissent avec l'âge des métamorphoses tout à fait imprévues et qui seront l'objet d'une communication spéciale à l'Académie. L'étude de ces métamorphoses prouve que le genre *Hymenodiscus* (Perrier), que rien ne semblait devoir rapprocher des *Brisinga,* s'y rattache au contraire étroitement.

Parmi les espèces nouvelles d'Astéries fournies par l'Atlantique, nous signalerons deux *Pedicellaster,* l'un à cinq[1], l'autre à six bras[2].

[1] *Pedicellaster margaritaceus,* Perrier. — Espèce représentant les *Stichaster* dans le groupe des *Pedicellaster.* Cinq bras; ossicules dorsaux formant sept rangées contiguës, couverts de granules remplacés au bout des bras par une rangée de piquants assez allongés, plats, tronqués au sommet; deux rangées de piquants semblables sur la face ventrale, très étroite en dehors de la rangée adambulacraire. Tubes ambulacraires sur deux rangs. (Dragage n° 39; profondeur, 1,225 mètres.)

[2] *Pedicellaster sexradiatus,* Perrier. — Seule espèce connue de *Pedicellaster* à six bras; bras fragiles, relativement courts, coniques, soutenus par un réseau cal-

Mais le genre *Pedicellaster* devra incontestablement être modifié. Il n'est caractérisé jusqu'ici que par la combinaison singulière d'ambulacres à deux rangées de tentacules, avec des pédicellaires d'*Asterias,* caractères qui le rattachent à deux familles longtemps considérées comme tout à fait distinctes. Or, nos *Pedicellaster,* avec ces caractères, présentent dans leur squelette des modifications qui rappellent exactement celles qu'on observe dans les différents genres de la famille des *Asteriadæ.* On sait d'ailleurs que les *Brisinga* ont, elles aussi, deux rangées d'ambulacres et des pédicellaires d'*Asterias.* Les *Zoroaster* sont, à cet égard, plus curieux encore : ils ont quatre rangées d'ambulacres à la base des bras et deux seulement au sommet. Ce genre *Zoroaster,* découvert par les naturalistes du *Challenger* et auquel M. Perrier a ajouté deux espèces des Antilles, est représenté dans les dragages du *Travailleur* par onze *Zoroaster fulgens,* admirablement conservés et recueillis dans l'Atlantique à 1,745 mètres de profondeur; un *Korethraster*[1], un *Marginaster*[2] un *Pentagonaster* du groupe des *Dorigona*[3], une petite Astérie fort re-

caire irrégulier et délicat portant un petit nombre de petits piquants pointus. Des Pédicellaires croisés isolés dans les mailles du réseau. Piquants ambulacraires, grêles, allongés, pointus, épais, au nombre de deux, l'un devant l'autre. $R = 24$ millimètres, $r = 4$ millimètres, $R = 6r$ (Dragages n^os^ 3 et 5; profondeur, 3,307 et 3,165 mètres, Atlantique.)

[1] *Korethraster setosus,* Perrier. — Cinq bras courts larges et obtus, bien marqués. $R = 5$ millimètres, $r = 3$ millimètres. Face dorsale notablement convexe; couverte de petits piquants grêles, soyeux, libres, disposés en bouquets divergents sur le sommet des ossicules du squelette et cachant la plaque madréporique. — Une rangée de piquants simples, le long de la gouttière ambulacraire, suivie de deux rangées régulières de faisceaux de piquants analogues à ceux du dos, mais plus longs, moins divergents et réunis par une membrane; les faisceaux externes, sont les plus allongés et les plus fournis et occupent le bord même du bras. (Dragages n^os^ 39 et 40; profondeur, 1,226 et 390 mètres, Atlantique.)

[2] *Marginaster pentagonus,* Perrier. — Très petite espèce pentagonale à angles émoussés. $R = 3$ millimètres, $r = 2^{mm},5$. Face dorsale légèrement convexe, présentant de nombreux petits piquants disposés en arcs irréguliers sur le bord des plaques qui sont cachées sous le derme. Bords du disque formés par six plaques diminuant de largeur du milieu du bord au sommet; les plus grandes frangées d'une dizaine de piquants, grêles, serrés, formant sur leur bord une sorte de peigne. Face verticale nue ou portant seulement quelques petits piquants dans les aires triangulaires, limitées par les gouttières ambulacraires; chaque plaque adambulacraire portant trois petits piquants dont l'un est renversé vers la gouttière ambulacraire et l'autre en dehors. (Dragage n° 37; profondeur, 400 mètres, Atlantique.)

[3] *Pentagonaster* (Dorigona) *Jacqueti* (Perrier). — Cinq bras pointus, réunis

marquable qui devra former un genre nouveau et que M. Perrier appelle *Hoplaster spinosus* [1]. Deux espèces d'*Archaster* ou de *Goniopecten* [2] complètent la liste des espèces nouvelles de Stellérides qui proviennent de la campagne de 1881. Les *Archaster* et *Goniopecten* présentent cet intérêt particulier qu'ils continuent la transition signalée par M. Perrier entre les *Goniasteridæ* et les *Astropectinidæ,* deux familles d'Astéries qu'on avait dû considérer longtemps comme très éloignées l'une de l'autre. Les Ophiurides sont représentés par les genres *Ophioglypha, Ophioderma, Ophiacantha, Ophiothrix, Amphiura, Asteronyx.* Une espèce remarquable par ses bras courts qu'elle tient relevés comme le font certaines Astéries lorsqu'elles se mettent en défense, et avec lesquels elle protège son disque volumineux et pyramidal, constitue une forme nou-

par un arc interbrachial assez allongé. $R = 86$ millimètres, $r = 21$ millimètres, $R = 4r$. — Environ cinquante plaques marginales pour chaque côté du corps, tant en dessus qu'en dessous. Plaques dorsales contiguës à partir de la cinquième en s'éloignant du sommet de chaque arc interbrachial. Plaques dorsales uniformément granuleuses et présentant pour la plupart un petit pédicellaire valvulaire. — Plaque madréporique grande, située au premier tiers de la distance du centre au bord du disque. — Plaques adambulacraires avec une rangée de six piquants suivis extérieurement d'une rangée de piquants plus gros et courts. (Dragage n° 39; profondeur, 1,037 mètres.)

[1] *Hoplaster spinosus,* Perrier. — Petite espèce remarquable par le grand développement des piquants qui recouvrent toute sa surface dorsale, ses plaques marginales et sa surface ventrale. — Plaques marginales au nombre de sept sur chaque côté des bras, dont l'une occupe le sommet de l'arc interbrachial. Les piquants qui les recouvrent sont un peu plus longs que ceux du disque; tous sont grêles et allongés, serrés les uns contre les autres et masquent même la plaque madréporique. Gouttières ambulacraires très étroites, bordées d'une rangée multiple de piquants. (Dragage n° 3; profondeur, 3,307 mètres.)

[2] *Goniopecten Edwardsi,* Perrier. — Cinq bras, réunis par un arc interbrachial assez allongé; $R = 37$ millimètres, $r = 14$ millimètres; 44 plaques marginales uniformément granuleuses plus larges que longues du côté dorsal; dos couvert de bouquets de granules correspondant à chaque ossicule et nettement séparés les uns des autres; quatre bouquets plus gros autour de la plaque madréporique qui se meuvent presque entièrement. — Point d'anus. Plaques marginales ventrales en même nombre que les dorsales, granuleuses et portant chacune un piquant gros et court qui, dans l'arc interbrachial, est au milieu du bord libre de la plaque, mais se rapproche graduellement de son angle externe, qu'il finit par occuper. Plaques ventrales du disque couvertes de granules grossiers formant sur chaque plaque un groupe isolé de ses voisins. Piquants des plaques adambulacraires formant des rangées un peu obliques par rapport à la gouttière; ventouses des tubes ambulacraires presque nulles. (Dragage n° 36; profondeur, 2,590 mètres.)

velle, dont la physionomie est des plus frappantes; elle rappelle par son attitude l'*Ophiothelia supplicans*, Lyman, draguée par le *Challenger* à Juan-Fernandez, par 3,000 mètres de profondeur, mais en paraît génériquement distincte. M. Perrier la désigne sous le nom d'*Astrophis pyramidalis;* elle vient de 390 mètres dans l'Atlantique.

Il faut encore citer comme pièces remarquables un fort bel échantillon de *Centrostephanus longispinus* admirablement conservé et de nombreux *Phormosoma,* Oursins mous, en parfait état, recueillis dans l'Atlantique à 896 mètres de profondeur.

Les Holothuries ne comprennent que des formes rares analogues ou identiques à celles qui ont été recueillies par l'expédition norvégienne. La famille des Elpidiées de Théel est représentée par une belle espèce, et le nouveau genre *Ankyroderma* par de nombreux individus voisins de l'*A. Jeffreysii* (Kor. et Dan.). Ce curieux groupe possède donc vers le Sud la même extension géographique que les *Ocnesoma* et le *Sipunculus norvegicus* qui lui sont associés dans le Nord.

Tels sont les premiers résultats, précieux à la fois pour la science et pour les collections du Muséum, auxquels a conduit l'examen préliminaire des collections d'Échinodermes. Une étude plus approfondie des échantillons que nous avons entre les mains nous fait espérer d'en obtenir plus encore, car quelques-unes des identifications qui ont été faites avec des espèces connues peuvent être modifiées par un examen comparatif plus complet.

Les Spongiaires ont été recueillis en très grande abondance, et il n'est guère de dragage, à quelque profondeur qu'il ait été fait, qui n'en ait ramené de nombreux échantillons. On ne peut même se faire encore une idée complète de la richesse des récoltes; la détermination de ces animaux, la plupart du temps sans forme arrêtée, sans coloration ou caractères extérieurs spéciaux, demandera encore un certain temps, surtout pour la préparation des pièces nécessaires à l'examen microscopique des corpuscules solides, siliceux ou calcaires, logés dans le tissu sarcodique et sur lesquels est en grande partie basée la distinction des espèces. Cependant, d'après les études déjà faites, il est permis d'affirmer que la récolte a été des plus fructueuses.

Les dragages ayant presque toujours été faits par des profondeurs de plus de 1,000 mètres, les éponges siliceuses du type des Hexac-

tinellides prédominent. On a recueilli différentes espèces du genre *Farrea*, puis les *Aphrocallistes Bocagei, Holtenia Pourtalesii, Sympagella nux, Hyalonema lusitanicum* et *Pheronema Carpenteri*. Ces deux derniers ont été pris sur les fonds de Sétubal, où abondent les Squales; c'est aussi là que se rencontre la remarquable et énorme éponge siliceuse connue sous le nom d'*Askonema setubalense,* dont nous possédons un superbe exemplaire de plus de 55 centimètres de hauteur et de 1 mètre de circonférence à son sommet. Deux beaux exemplaires de l'*Euplectella suberea* ont été pris par 3,307 mètres à 25 ou 30 milles au Nord-Ouest des îles Berlingues. Dans les mêmes parages, un peu plus au Nord cependant, la drague a ramené une espèce singulière se rapprochant des *Fieldingia* (Gray) par la présence dans son tissu d'agrégats spiculaires sphériques; seulement ceux-ci, au lieu d'être inclus dans un tissu spiculo-sarcodaire dense, sont simplement renfermés dans un feutrage lâche constitué par de longs sclérites aciculaires; cette forme nouvelle pourra être désignée sous le nom de *Parafieldingia socialis.*

Nous avons rencontré plusieurs *Lithistidæ,* entre autres les *Vetulina stalactites* et *Leiodermatium argus*. Au reste la plupart des familles généralement admises par les auteurs sont représentées dans cette faune profonde: les *Gummineæ,* par un *Corticium,* très voisin du *C. candelabrum;* les *Suberitidinæ,* par le *Radiella sol;* les *Desmacidinæ,* par les *Desmacella Johnsonii, Guitarra fimbriata* et de nombreux *Esperia,* dont une espèce, quoique prise à des profondeurs de 1,068 mètres, est d'une couleur bleu vif et contraste avec les teintes des autres Spongiaires de ces régions, qui sont généralement ternes; le *Pachastrella abyssi* peut être cité parmi les *Ancorinidæ,* et le *Geodia zetlandica* parmi les *Geodinidæ.*

D'après ce que nous connaissons de la répartition géographique des Éponges, ces animaux peuvent avoir une aire d'extension considérable; il n'est donc pas étonnant de trouver entre l'Océan et la Méditerranée bon nombre d'espèces communes. Il est toutefois à noter que les Hexactinellides et Lithistides occupent dans l'Océan des niveaux moins élevés et deviennent plus caractéristiques des faunes profondes.

J'ai déjà indiqué quelles étaient les espèces de Foraminifères et de Radiolaires trouvées à 5,100 mètres dans le golfe de Gascogne et celles qui composent presque exclusivement les fonds de 1,037$^{m}$ au large de la pointe de la Estaca. L'examen, fait par M. Schlum-

berger, de quelques échantillons pris par 2,018 mètres a fourni plusieurs faits dignes d'attention; il y a trouvé entre autres une quantité de *Psammosphæra fusca* (Schultze) n'ayant qu'une loge sphérique, à test agglutinant, et garnie à l'extérieur de grands spicules hérissés d'éponges, l'un d'eux traversant de part en part la loge, et un *Rupertia stabilis* (Wallich), genre curieux, voisin des Bulimines. M. Schlumberger a dressé la liste suivante des espèces remarquables ou nouvelles ramenées du fond de l'Océan [1].

J'ai fait remarquer que, dans les échantillons des fonds de la Méditerranée, M. Certes n'avait pu trouver aucun infusoire; il a reconnu dans un sondage fait le 14 août dans l'Océan, par 1,145$^{m}$, un organisme qui peut appartenir à ce groupe. C'est une réunion de granulations réfringentes, dépourvue de membrane d'enveloppe, mais dans laquelle un noyau fortement coloré par le vert de méthyle se distingue nettement. La forme générale est ovoïde; sur le seul exemplaire qui ait pu être observé, on ne voyait ni cils, ni flagellum. Peut-être est-ce un œuf; mais cet organisme se rapproche davantage d'un Infusoire flagellé des eaux douces, dont la structure granuleuse sans enveloppe appréciable et le noyau unique sont remarquables. Le même sondage a fourni une belle Euglyphe allongée à cuticule très finement réticulée, se rapprochant par sa forme et sa structure des Euglyphes d'eau douce décrites en Amérique par M. Leidy. Mais quel que soit le soin avec lequel les observations aient été conduites, elles n'ont pas donné d'autres résultats.

Dans un compte rendu aussi sommaire, je n'ai indiqué que les résultats les plus remarquables acquis à la science par la campagne du *Travailleur*. On peut cependant, dès à présent, se faire une idée des nombreux matériaux d'étude que nous avons réunis, et qui serviront de base à des mémoires spéciaux. Les formes zoologiques nouvelles abondent; souvent elles établissent des transitions entre des genres ou des familles déjà connus, et qui sem-

[1] *Biloculina serrata* (n. sp.), *B. sphæroides* (n. sp.), *Triloculina staurostoma*, (n. sp.), *T. fulgurata* (n. sp.), *T. Fischeri* (n. sp.), *Archiacina Munieri* (n. sp.), *Rotalina distoma* (n. sp.), *Pleurostomella acuta* (Hantken), fossile en Hongrie, *Schizophora biscayensis* (n. sp.), et un genre nouveau, *Siphogenerina*, voisin du *Bigenerina*, mais en différant par une gouttière qui réunit les plans de suture des loges supérieures.

blaient fort éloignés les uns des autres. Des liens étroits entre des faunes que l'on croyait nettement circonscrites sont mis en évidence. On remarque chez quelques-uns des animaux des grands fonds l'influence des conditions toutes spéciales du milieu où ils vivent. Des faits intéressants relatifs à l'étude physique de la mer, à la température et au degré de salure des différentes couches d'eau, se trouvent établis. Des données utiles sur la composition géologique du lit de l'Océan ont été recueillies. Ces travaux ont été poursuivis dans des mers que les pêcheurs et les naturalistes avaient fouillées de tout temps, et je puis affirmer, sans crainte d'être contredit, que l'on ne pourrait aujourd'hui espérer réunir une moisson aussi ample de faits nouveaux en explorant, avec les moyens ordinaires, les régions les plus lointaines et les moins connues du globe.

Ces investigations sous-marines, impossibles il y a quelques années, promettent encore bien des révélations; elles ne font que commencer. Nous devons maintenant les continuer, car le champ des recherches à faire est tellement vaste, qu'il peut lasser l'activité de bien des naturalistes. Il ne faut pas que la France laisse à d'autres le soin d'étudier les profondeurs des mers qui baignent ses côtes. C'est une tâche qui lui revient et qu'elle doit tenir à honneur d'accomplir.

# LISTE DES DRAGAGES FAITS EN 1881

PAR *LE TRAVAILLEUR*[1].

| Nos DES DRAGAGES. | DATES. | POSITION. | | PROFONDEUR. | NATURE DU FOND. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE NORD. | LONGITUDE OUEST. | | |
| | | | | | |
| | | **PREMIÈRE SÉRIE.** | | | |
| 1. | 13 juin....... | 43°00′40″ | 11°57′40″ | 2,018m | Roches et sable. |
| 2. | 14 .......... | 41 43 00 | 11 39 40 | 1,068 | Cailloux, sable, un peu de vase. |
| 3. | 15........... | 39 47 50 | 12 _2 00 | 3,307 | Vase grisâtre. |
| 4. | 16........... | 38 08 50 | 12 03 30 | 2,505 | *Idem.* |
| 5. | 16........... | 38 05 00 | 12 02 00 | 3,165 | *Idem.* |
| 6. | 17........... | 36 55 20 | 11 42 00 | 1,865 | *Idem.* |
| 7. | 18........... | 36 38 20 | 9 23 56 | 532 | Vase molle. |
| 8. | 22........... | 36 31 45 | 4 31 50 | 305 | Vase grenue. |
| 9. | 22........... | 36 31 55 | 4 28 10 | 880 | Vase jaune et grise. |
| | 22........... | 36 31 55 | 4 27 10 | 1,010 | *Idem.* |
| 10. | 23........... | 37 27 55 | 2 33 50 | 1,546 | Vase grenue. |
| 11. | 24........... | 38 03 00 | 2 12 30 | 160 | Vase jaunâtre. |
| 12. | 25........... | 39 34 15 | 0 40 50 | 1,525 | Vase fine et jaunâtre. |
| | | | LONG. EST. | | |
| 13. | 27........... | 42 01 30 | 2 26 50 | 2,365 | Vase grenue. |
| | | **DEUXIÈME SÉRIE.** | | | |
| 1. | 4 juillet..... | 43°02′57″ | 2°58′30″ | 555m | Vase. |
| 2. | 4........... | 42 57 15 | 2 58 57 | 1,060 | *Idem.* |
| 3. | 5........... | 42 52 40 | 2 58 30 | 1,160 | *Idem.* |
| 4. | 5........... | 42 50 25 | 2 57 25 | 2,020 | *Idem.* |
| | 5........... | 42 52 33 | 3 00 30 | 1,862 | *Idem.* |
| 5. | 5........... | 42 54 04 | 3 06 12 | 1,685 | *Idem.* |
| 6. | 6........... | 42 59 20 | 3 20 50 | 540 | *Idem.* |
| | 6........... | 42 59 50 | 3 21 15 | 672 | *Idem.* |
| 7. | 6........... | 43 00 20 | 3 26 12 | 752 | *Idem.* |
| 8. | 6........... | 43 01 00 | 3 28 20 | 307 | Vase avec quelques roches. |
| 9. | 6........... | 43 00 35 | 3 22 00 | 445 | Vase coralligène. |
| 10. | 7........... | 43 23 05 | 4 38 20 | 600 | Vase. |
| 11. | 7........... | 43 34 34 | 4 52 23 | 754 | *Idem.* |
| 12. | 7........... | 43 37 05 | 4 51 17 | 865 | Vase gluante. |

[1] Les sondages ne sont pas indiqués ici.

| Nos DES DRAGAGES. | DATES. | POSITION. LATITUDE NORD. | POSITION. LONGITUDE EST. | PROFONDEUR. | NATURE DU FOND. |
|---|---|---|---|---|---|
| 13. | 9 juillet..... | 43°40′20″ | 4°57′06″ | 680m | Vase. |
| | 9.......... | 43 41 32 | 4 56 57 | 370 | *Idem.* |
| 14. | 9.......... | 43 41 38 | 4 57 36 | 285 | *Idem.* |
| 14a. | 9.......... | 43 41 21 | 4 58 50 | 64 | *Idem.* |
| 15. | 11.......... | 43 40 36 | 5 00 08 | 40 | Fond coralligène. |
| | 11.......... | 43 40 36 | 5 00 08 | 100 | *Idem.* |
| 15a. | 11.......... | 43 41 16 | 4 57 34 | 186 | Vase noirâtre. |
| 16. | 11.......... | 43 24 35 | 5 02 00 | 2,068 | Vase. |
| 17. | 12.......... | 43 15 00 | 5 01 00 | 2,660 | *Idem.* |
| | 12.......... | 43 00 15 | 5 12 30 | 2,654 | *Idem.* |
| 18. | 13.......... | 41 52 40 | 6 02 40 | 2,465 | Vase à globigerines. |
| | 13.......... | 41 52 40 | 6 02 40 | 1,547 | *Idem.* |
| 19. | 13.......... | 41 52 45 | 6 08 55 | 540 | Fond coralligène. |
| 20. | 15.......... | 41 53 35 | 6 15 35 | 26 | *Idem.* |
| | 15.......... | 41 53 50 | 6 15 40 | 45 | *Idem.* |
| | 15.......... | 41 52 52 | 6 11 25 | 70 | *Idem.* |
| 21. | 15.......... | 41 49 52 | 6 14 20 | 727 | Vase grise et jaune. |
| 22. | 15.......... | 41 49 20 | 6 14 50 | 905 | *Idem.* |
| 23. | 15.......... | 41 42 35 | 6 19 10 | 280 | Vase. |
| 24. | 16.......... | 41 22 15 | 6 47 00 | 77 | Graviers, coraux. |
| | 16.......... | 41 22 15 | 6 47 00 | 55 | *Idem.* |
| | 16.......... | 41 22 15 | 6 47 00 | 65 | *Idem.* |
| | 16.......... | 41 22 15 | 6 47 00 | 75 | *Idem.* |
| 25. | 18.......... | 42 59 45 | 2 53 40 | 1,260 | Vase. |
| | 18.......... | 43 01 10 | 2 53 40 | 1,015 | *Idem.* |
| | 18.......... | 43 03 50 | 2 53 40 | 422 | *Idem.* |
| | 18.......... | 43 02 55 | 2 53 40 | 381 | *Idem.* |
| | 18.......... | 43 02 30 | 2 53 40 | 647 | *Idem.* |
| | | | LONG. OUEST. | | |
| 26. | 25.......... | 35 45 30 | 3 21 55 | 900 | Vase molle. |
| 27. | 26.......... | 35 30 00 | 5 12 00 | 110 | Sable vaseux. |
| | 26.......... | 35 32 00 | 5 26 50 | 435 | *Idem.* |
| 27a. | 26.......... | 35 31 45 | 5 25 10 | 527 | Vase. |
| 28. | 27.......... | 35 21 30 | 6 42 20 | 322 | *Idem.* |
| | 27.......... | 35 21 20 | 6 45 30 | 370 | *Idem.* |
| | 27.......... | 35 23 00 | 6 47 45 | 432 | *Idem.* |
| 29. | 27.......... | 35 24 20 | 6 53 00 | 420 | *Idem.* |
| 30. | 31.......... | 35 24 45 | 10 19 07 | 1,205 | *Idem.* |
| 31. | 31.......... | 36 27 15 | 10 32 56 | 1,383 | *Idem.* |
| | 31.......... | 36 27 15 | 10 32 56 | 2,100 | *Idem.* |
| 32. | 1er août..... | 37 15 20 | 11 45 10 | 1,130 | *Idem.* |
| | 1er.......... | 37 15 20 | 11 45 10 | 1,030 | *Idem.* |
| 33. | 5.......... | 38 15 20 | 11 38 00 | 1,855 | *Idem.* |
| | 5.......... | 38 15 20 | 11 38 00 | 1,853 | *Idem.* |
| 34. | 6.......... | 38 18 00 | 11 44 30 | 1,224 | *Idem.* |

| Nos DES DRAGAGES. | DATES. | POSITION. LATITUDE NORD. | POSITION. LONGITUDE OUEST. | PROFONDEUR. | NATURE DU FOND. |
|---|---|---|---|---|---|
| 35. | 6 août. ..... | 38°18′30″ | 11°46′40″ | 1,367m | Vase. |
| 36. | 7........... | 39 33 00 | 12 11 30 | 2,590 | *Idem.* |
| | 7........... | 39 31 00 | 12 19 00 | 2,660 | *Idem.* |
| 37. | 14........... | 44 10 15 | 10 38 00 | 400 | Sable coquillier et gravier. |
| 38. | 14........... | 44 11 00 | 10 34 00 | 1,916 | Vase. |
| 39. | 15........... | 44 05 00 | 9 26 40 | 1,226 | Fond coralligène, sable noirâtre. |
| | 15........... | 44 05 45 | 9 23 30 | 953 | *Idem.* |
| 39a. | 15........... | 45 05 00 | 9 29 30 | 1,000 | Gravier, corail. |
| 39b. | 15........... | 44 05 45 | 9 32 30 | 1,037 | Sable noir, corail. |
| 40. | 15........... | 44 05 00 | 9 35 00 | 392 | Sable noir. |
| 41. | 16........... | 44 02 15 | 9 27 30 | 1,094 | Vase et sable. |
| 42. | 16........... | 44 01 20 | 9 25 00 | 896 | Vase et coraux. |
| 43. | 16........... | 44 00 50 | 9 18 15 | 736 | Sable vasard. |
| 44. | 16........... | 44 00 10 | 9 08 15 | 1,745 | Vase. |
| 45. | 17........... | 44 48 30 | 7 00 30 | 5,100 | Vase avec foraminifères. |

A la suite de ce rapport, je crois utile de faire connaître les intéressantes recherches que M. Bouquet de la Grye a bien voulu entreprendre sur la densité et la chloruration de l'eau de mer puisée à diverses profondeurs pendant notre campagne.

Les densités des échantillons d'eau de mer ont été obtenues par trois procédés différents :

1° Directement par la méthode des pesées; on a introduit pour cela une certaine quantité d'eau de mer dans une ampoulette d'une capacité connue, et du poids de cette eau on a conclu sa densité, en tenant compte de sa dilatation, de celle de l'ampoulette et du poids de l'air déplacé. Ces densités sont rapportées à la température de 15 degrés. Elles sont inscrites dans la colonne 4 du tableau ci-joint.

2° La densité a été conclue des chiffres inscrits sur les flacons contenant les échantillons. Ces chiffres représentent les densités données par un aréomètre non étalonné, ainsi que la température de l'eau de mer au moment de l'expérience. Au moyen de données obtenues en plaçant le même aréomètre à deux températures

différentes, j'ai conclu sa dilatation propre et par suite j'ai pu réduire toutes les densités à la température de 15 degrés.

Les résultats sont inscrits dans la colonne 7. Dans la colonne 8 sont portées les différences entre les chiffres de la colonne 7 et les densités vraies de la colonne 4. Comme on s'était servi de deux poids additionnels différents pour faire plonger l'aréomètre, la correction instrumentale a passé de 0,0063 à 9,0124. En appliquant ces corrections aux chiffres de la colonne 7, on arrive à des écarts qui atteignent 20 unités du quatrième ordre.

Ce chiffre n'est point exagéré si l'on songe combien est difficile l'emploi de l'aréomètre à bord d'un bâtiment lorsqu'il y a du roulis.

A côté de ce chiffre, qui exige un étalonnage préalable à terre et une correction importante due à la température, vient se placer celui qui a pour base la quantité de chlore contenue dans un échantillon d'eau de mer. J'ai indiqué, en 1875, que l'on pouvait obtenir ainsi avec une grande approximation la densité de l'eau salée. Les chiffres portés dans la colonne 9 représentent le poids de chlore par litre de l'échantillon. En multipliant ce poids par 16,7 on a en décimales du quatrième ordre la correction à apporter au chiffre constant 0,9944 pour avoir la densité correspondante à 15 degrés (à 20 degrés, on multiplierait par 16,0). La colonne 10 donne la densité ainsi calculée, qui ne diffère que peu de la densité vraie, ainsi que le montre la colonne 11.

Passons maintenant à l'examen des chiffres obtenus. On voit tout de suite que la densité et la salure vont en augmentant lorsqu'on passe de l'Océan dans la Méditerranée.

Ainsi dans le golfe de Gascogne on a trouvé 1,02718; vis-à-vis des îles Berlingues, sur la côte de Portugal, 1,02795; puis au cap Tres-Forcas, en dedans du détroit de Gibraltar, 1,02855, et enfin au large de Nice, le maximum 1,02964.

Les eaux de la surface sont moins salées et moins denses que les eaux inférieures, et en général l'accroissement varie dans le même sens que la profondeur.

| DATES. | POSITION. | PROFONDEUR. | DENSITÉ à 15° par des pesées. | CHIFFRES INSCRITS sur les flacons | | CORRECTION relative à la température. | RÉSULTATS. | DIFFÉRENCE. | POIDS du chlore par litre. | DENSITÉ calculée. | ERREUR. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | T° | Aréomètre. | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 5 juillet... | 42° 52′ N. 2° 58′30″ E. | Surface | 1,02875 | 24° | 1,0201 | + 0,0025 | 1,0226 | + 61 | 20,93 | 1,0293 | 0,0005 |
| | | 600m | 1,02926 | 25,2 | 1,0205 | 0,0029 | 1,0234 | + 58 | 21,27 | 1,0299 | + 0,0006 |
| | | 1,000 | 1,02953 | 24,9 | 1,0198 | 0,0028 | 1,0226 | + 69 | 21,40 | 1,0301 | + 0,0005 |
| 7 juillet... | En face de Nice...... | 300 | 1,02912 | 22,0 | 1,0150 | 0,0020 | 1,0170 | + 121 | 21,00 | 1,0295 | + 0,0004 |
| | | 600 | 1,02955 | 21,5 | 1,0150 | 0,0018 | 1,0168 | + 127 | 24,04 | 1,0296 | 0,0000 |
| 12 juillet... | 43° 15′ N. 5° 1′ E.... | 600 | 1,02964 | 20,3 | 1,0155 | 0,0015 | 1,0170 | + 126 | 21,09 | 1,0296 | 0,0000 |
| | | 1,200 | 1,02948 | 18,4 | 1,0165 | 0,0010 | 1,0175 | + 120 | 20,99 | 1,0294 | + 0,0001 |
| | | 1,800 | 1,02972 | 21,9 | 1,0150 | 0,0020 | 1,0170 | + 127 | 21,33 | 1,0300 | — 0,0003 |
| | | 2,400* | 1,02896 | 20,9 | 1,0155 | 0,0017 | 1,0172 | + 117 | 20,85 | 1,0292 | 0,0003 |
| 26 juillet... | 35° 30′ N. 5° 12′ O... | 200 | 1,02855 | 23,1 | 1,0155 | 0,0023 | 1,0178 | + 107 | 20,65 | 1,0288 | 0,0003 |
| | | 400 | 1,02894 | 21,7 | 1,0160 | 0,0019 | 1,0179 | + 110 | 20,85 | 1,0292 | 0,0003 |
| 7 août..... | 39° 33′ 12° N. 4′ 30″ O. | 1,500 | 1,02795 | 20,3 | 1,0160 | 0,0015 | 1,0175 | + 104 | 20,19 | 1,0281 | 0,0002 |
| 17 août.... | 44° 48′30″ N. 7° 1′ 30″ O. | Surface | 1,02718 | | | | | | 19,85 | 1,0276 | 0,0004 |
| | | 500 | 1,02743 | 19,0 | 1,0140 | 0,0011 | 1,0151 | + 123 | 19,83 | 1,0276 | 0,0002 |
| | | 1,000 | 1,02752 | 18,2 | 1,0150 | 0,0009 | 1,0159 | + 116 | 19,92 | 1,0277 | 0,0002 |
| | | 1,500 | 1,02752 | 19,0 | 1,0140 | 0,0011 | 1,0151 | + 124 | 19,90 | 1,0277 | 0,0002 |
| | | 2,000 | 1,02756 | 18,9 | 1,0139 | 0,0011 | 1,0150 | + 125 | 19,87 | 1,0276 | 0,0000 |

* Il doit y avoir ici une interversion de flacons.

Ces faits s'accordent avec ce que nous savons de la différence de hauteur de la Méditerranée et de l'Océan et aussi avec les variations du niveau moyen de cette première mer constatées à la suite du nivellement géométrique de M. Bourdaloue.

Comme les chiffres donnés par cet habile ingénieur ont été récemment contestés[1], je crois utile de montrer ici l'appui que viennent lui prêter les sondes du *Travailleur*.

L'équilibre des mers envisagées sur de grandes étendues étant un équilibre de poids, tel que celui qui se présente dans l'expérience des vases communicants, le liquide le moins dense se maintient au niveau le plus élevé. Il se produit par suite un courant de surface allant du liquide le moins salé à celui qui l'est le plus. Si la cause qui rend permanente la différence de salure est constante, le courant lui-même est constant.

Or l'évaporation exceptionnelle de la Méditerranée augmente la salure de ses eaux, d'où l'appel qui se produit au détroit de Gibraltar. Il n'y a donc rien que de naturel à ce que la hauteur moyenne de la mer, qui à Marseille est plus basse de 1 mètre que celle de l'Océan, aille en augmentant au fur et à mesure que l'on s'avance dans l'Ouest et en diminuant lorsqu'on s'approche de la côte d'Italie, où l'eau est plus salée.

J'ai montré en 1875 que, de deux séries d'échantillons d'eau de mer puisés dans l'Océan et dans la Méditerranée, on pouvait conclure la différence de hauteur de ces deux mers à quelques centimètres près.

Nous pouvons essayer encore ici de vérifier, en partant du même principe, les chiffres donnés dans les deux mers par M. Bourdaloue.


De la sonde du 17 août dans le golfe de Gascogne, on déduit une densité moyenne de 1,02708 pour 400 mètres de profondeur.


De celle du 5 juillet vis-à-vis de l'embouchure du Rhône, on déduit 1,028896 pour la même profondeur.

Or ces deux chiffres conduisent à une différence de hauteur de $0^{m},72$, tandis que M. Bourdaloue indique $0^{m},85$ entre Bayonne et Bouc : et la mer moyenne, à Bayonne, est certainement supérieure de quelques centimètres à celle qui se trouve en dehors des estacades de l'embouchure. La vérification est donc ici parfaite.

[1] Mémoire de M. Vigan inséré dans les *Annales des ponts et chaussées* (mai 1881).

Prenons maintenant la sonde précitée du 5 juillet et celle du 7 vis-à-vis de Nice. On a, dans ce dernier cas, une densité moyenne de 1,028896. En multipliant ce chiffre par 400 comme interpolation entre deux résultats exacts, et en faisant la différence avec celui du 5 juillet, on a 8 centimètres comme résultat, tandis que M. Bourdaloue conduit à 11 centimètres. La vérification est encore très exacte. Ces exemples nous montrent quel intérêt nouveau s'attache à la recherche des densités de la mer et le champ précieux d'investigations ouvert sur la constitution et les mouvements généraux des océans par des sondes telles que celles qui ont été faites en 1881 à bord du *Travailleur*.


SONDAGES ET DRAGAGES DANS LE GOLFE DE GASCOGNE
effectués à bord du "Travailleur"
Sous le Commandement de M.E.F. Richard, Lieutenant de Vaisseau
par M.M.H. Milne-Edwards, P. Fischer, de Folin, Marion, A. Milne-Edwards, Périer, Vaillant
du 17 Juillet au 1er Aout 1880
PLATEAU DU TRAVAILLEUR
SANTANDER
CAP MACHICHACO
Bilbao
BAYONNE
E S P A G N E
F R A N
Echelle de 1:600.000
0
10,000
20,000
Signes et Abréviations
C. Coquilles
G. Gravier
R. Roche
S. Sable
S.v. Sable vaseux
V. Vase
V.m. Vase molle
Dressée par J. Hansen.
Gravé par Erhard
Publié par la Société de Géographie



Archives des Missions Scientifiques
T. VIII
SONDAGES ET DRAGAGES
DANS
L'OCÉAN ATLANTIQUE ET LA MER MÉDITERRANÉE
exécutés par le Navire de l'Etat "le Travailleur"
en Juin, Juillet et Août 1881
Sous le Commandement de M.E. Richard, Lieutenant de Vaisseau
par une Commission composée
de M.M. Milne-Edwards, président
L. Vaillant, E. Perrier, Marion, de Folin, P. Fischer
Echelle de 1:3.500000
Kilomètres
Signes et Abréviations
GOLFE DE GASCOGNE
EXPLORATION DU TRAVAILLEUR
OCÉAN ATLANTIQUE
ESPAGNE
PORTUGAL
FRANCE
ITALIE
CORSE
SARDAIGNE
MER MÉDITERRANÉE
ALGÉRIE
MAROC
TUNISIE
DETROIT DE GIBRALTAR
Iles Baléares
Majorque
Minorque
Rochefort
Bordeaux
Bayonne
La Corogne
Oporto
Lisbonne
Sétubal
Cadix
Tanger
Marseille
Toulon
Nice
Villefranche
Barcelone
Valence
Carthagène
Oran
Alger
Bône
Ajaccio
Bouches de Bonifacio
Iles d'Hyères
Ile Berlingues
Baie de Sétubal
le Ferrol
Dressé par J. Hansen
Publié par la Société de Géographie
Gravé et Imp. par Erhard 35bis Rue Denfert-Rochereau, Paris